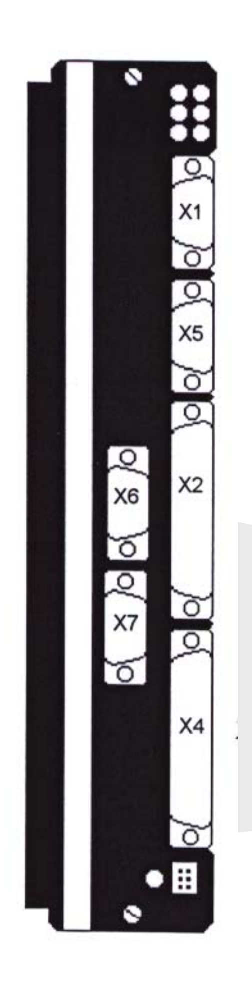



# SMT-BD1/m

f




# Positionneur SMT-BD1/m

INFRANOR®


INFRANOR
SERVO DRIVES & MOTION CONTROL



## AVERTISSEMENT



Ce manuel produit concerne une série de variateurs destinés à l'asservissement des moteurs AC synchrones sinus.

**Pour les instructions de stockage, d'utilisation après stockage, de mise en service ainsi que pour tous les détails techniques, la lecture du manuel d'utilisation est OBLIGATOIRE avant toute mise en œuvre.**

**L'accès à ce matériel ainsi que son utilisation doivent être strictement réservés au personnel qualifié ayant des connaissances approfondies de l'électronique et des systèmes d'entraînement à vitesse variable : norme EN 60204-1.**

La conformité aux normes et à l'homologation **CE** n'est valable que si les appareils sont installés conformément aux recommandations de ce manuel. Le non-respect des recommandations et schémas de connexions est sous la responsabilité de l'utilisateur.



Tout contact avec les parties électriques, même après la mise hors tension de l'appareil, peut causer des blessures graves.
Après la mise hors tension de l'appareil, attendre 5 minutes avant d'effectuer toute manipulation sur le variateur (une tension résiduelle supérieure à plusieurs centaines de volts peut rester présente durant plusieurs minutes).



**ESD INFORMATION (ElectroStatic Discharge)**
Les variateurs INFRANOR sont conçus et fabriqués de façon à offrir la meilleure résistance possible aux effets des ESD. Cependant, ils contiennent des composants particulièrement sensibles qui peuvent être détériorés si les précautions adéquates ne sont pas respectées pendant le stockage et la manipulation des appareils.

**STOCKAGE**

- Les appareils doivent être stockés dans leur conditionnement d'origine.
- Une fois sortis de leur emballage, ils doivent être stockés en appui sur une de leur surface métallique plane sur un support dissipateur ou électrostatiquement neutre.
- Ne jamais mettre en contact les connecteurs du variateur avec des matériaux générateurs de potentiels électrostatiques (films plastiques, polyesters, moquettes…).

**MANIPULATION**

- En l'absence d'équipements de protections (chaussures ou bracelets dissipateurs), les appareils doivent être impérativement manipulés par le châssis métallique.
- Ne jamais entrer en contact avec les connecteurs.



**ELIMINATION**
Conformément aux exigences de la directive 2002/96/CE du Parlement Européen et du Conseil du 27 janvier 2003 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques, les appareils Infranor sont munis d'une étiquette autocollante sur laquelle figure le symbole d'une poubelle sur roues barrée d'une croix, représentée dans l'annexe IV de la directive 2002/96/CE.
Ce symbole indique que, pour leur élimination, les appareils Infranor doivent faire l'objet d'une collecte sélective.

INFRANOR se dégage de toute responsabilité concernant des accidents corporels et matériels dus à des négligences, à des erreurs de manipulation ou à de mauvaises définitions de matériel.

INFRANOR se réserve le droit à toute modification technique destinée à l'amélioration de ses appareils.

Toute intervention sur les appareils qui n'est pas spécifiée dans le manuel entraînera l'arrêt immédiat de la garantie.


**Indice de révision : 5.1**


INFRANOR
SERVO DRIVES & MOTION CONTROL




# Sommaire





# Chapitre 1 – Généralités

## 1- INTRODUCTION

Les modules variateurs numériques à commande PWM sinusoïdale de la série SMT-BD1/m sont destinés à piloter en courant, vitesse et position des moteurs sans balai équipés d'un résolveur transmetteur.

Le positionneur SMT-BD1/m est disponible en deux versions d'alimentation réseau : 220 VAC ou 400 VAC.
Le système SMT-BD1/m enfichable en 220 VAC a une présentation bloc monoaxe ou une présentation multiaxes, étudiée de façon à pouvoir disposer d'un maximum de 6 axes dans un rack standard 19 pouces incluant le bloc d'alimentation.
Le système SMT-BD1/m enfichable en 400 VAC a seulement une présentation multiaxes, étudiée de façon à pouvoir disposer d'un maximum de 3 axes dans un rack standard 19 pouces incluant le bloc d'alimentation.

## 2 - DESCRIPTION SOMMAIRE

Les modules variateurs SMT-BD1 comportent leur propre alimentation qui génère les tensions nécessaires au fonctionnement de l'appareil (+ 5 V, +/- 15 V). La source d'alimentation utilisée pour la carte logique est l'alimentation auxiliaire $310V_{DC}$. L'alimentation auxiliaire permet de conserver le signal de position lorsque l'alimentation de puissance est coupée.

Chaque module est constitué de deux cartes au format 6U double Europe :
- une carte de puissance avec transistors IGBT,
- une carte de commande avec processeur de traitement numérique DSP.

Le SMT-BD1/m fonctionne d'une manière autonome ou en association avec un automate programmable ou PC. Il peut exécuter jusqu'à 128 séquences de mouvement. Les séquences peuvent générer des mouvements de position, de vitesse ou de couple.
Le SMT-BD1/m génère lui même la trajectoire pour le positionnement. Il attend alors le signal START ou une commande par la liaison série pour démarrer le programme.

## 3 - REFERENCE AUX NORMES APPLICABLES

Les variateurs SMT-BD1/m, en version 220 VAC, montés dans le rack BF équipé du filtre secteur référence BF 35 ou 70, ont été certifiés conformes aux normes de compatibilité électromagnétique :
- EN 55011, groupe 1, classe A, concernant les perturbations radioélectriques conduites et rayonnées,
- CEI 801 - 2 - 3 - 4 concernant l'immunité.

Les variateurs SMT-BD1/m, en version 220 VAC, montés dans les racks monoaxes BM 20 A – BMM 05F – BMM 05AF, équipés du filtre secteur adéquat (FN 612-20/06 ou FN 356-16/06 ou BF-35), ont été certifiés conformes aux normes de compatibilité électromagnétique :
- EN 55011, groupe 1, classe A, concernant les perturbations radioélectriques conduites et rayonnées,
- CEI 801 - 2 - 3 - 4 concernant l'immunité.

Les variateurs SMT-BD1/m, en version 400 VAC, montés dans le rack BF équipé du filtre secteur référence BF-400-35 ou 70, ont été certifiés conformes aux normes de compatibilité électromagnétique :
- EN 55011, groupe 1, classe A, concernant les perturbations radioélectriques conduites et rayonnées,
- CEI 801 - 2 - 3 - 4 concernant l'immunité.

Norme applicable pour les équipements électriques des machines industrielles : EN 60204-1.

Les variateurs de la gamme SMT-BD1 portent le label CE depuis 1995.

## 4 - AUTRES DOCUMENTS NECESSAIRES A LA MISE EN ŒUVRE

- Rack BF/400 – pour utilisation des variateurs 400 VAC en multiaxes.
- Rack BF – pour utilisation des variateurs 220 VAC en multiaxes.
- Monoaxe BM20A / BMM05F/05AF – pour utilisation des variateurs 220 VAC en monoaxe.



# Chapitre 2 – Spécifications

## 1 - DONNEES TECHNIQUES PRINCIPALES

### 1.1 – CALIBRES DE COURANT DES VARIATEURS AVEC ALIMENTATION EN 220 VAC

Tension d'alimentation de puissance 310 VDC (270 VDC < Bus DC < 340 VDC)
Tension d'alimentation auxiliaire 310 VDC (200 VDC < Uaux < 340 VDC)
Tension de sortie phase-phase moteur 200 Veff pour Bus DC 310 VDC

Tableau des courants de sortie en mode courant impulsionnel (**protection $I^2t$ en mode "fusing")**

| MODELE | Unom (Veff) | Imax (Aeff) 1 s | Inom (Aeff) autorisé par l'appareil | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Sans ventilation* | Ventilation 1* | Ventilation 2* |
| SMT-BD1/m-220/04 | 240 | 4,4 | 2 | | |
| SMT-BD1/m-220/08 | 240 | 8,8 | 4 | | |
| SMT-BD1/m-220/12 | 240 | 13,8 | 6 | | |
| SMT-BD1/m-220/17 | 240 | 17,7 | 8,5 | | |
| SMT-BD1/m-220/30 | 240 | 30,8 | 10 | 12 | 15 |
| SMT-BD1/m220/30r | 240 | 30,8 | 10 | 15 | |
| SMT-BD1/m-220/45 | 240 | 48,6 | 10 | 15 | 20 |
| SMT-BD1/m-220/45r | 240 | 48,6 | 10 | 20 | 23 |
| SMT-BD1/m-220/60 | 240 | 61 | 10 | 19 | 25 |
| SMT-BD1/m-220/60r | 240 | 61 | 12 | 26 | 30 |
| SMT-BD1/m-220/70 | 240 | 70 | 25 | 30 | 35 |
| SMT-BD1/m-220/100 | 240 | 100 | 25 | 30 | 35 |

Tableau des courants de sortie en mode courant permanent (**protection $I^2t$ en mode "limiting")**

| MODELE | Unom (Veff) | Imax (Aeff) | Inom (Aeff) autorisé par l'appareil | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Sans ventilation* | Ventilation 1* | Ventilation 2* |
| SMT-BD1/m-220/04 | 240 | 4,4 | 2 | | |
| SMT-BD1/m -220/08 | 240 | 8,8 | 4 | | |
| SMT-BD1/m-220/12 | 240 | 13,8 | 6 | | |
| SMT-BD1/m-220/17 | 240 | 17,7 | 8,5 | 8,5 | |
| SMT-BD1/m-220/30 | 240 | 30,8 | 8,5 | 12 | 15 |
| SMT-BD1/m-220/30r | 240 | 30,8 | 10 | 15 | |
| SMT-BD1/m-220/45 | 240 | 48,6 | 8,5 | 15 | 18 |
| SMT-BD1/m-220/45r | 240 | 48,6 | 10 | 20 | 23 |
| SMT-BD1/m-220/60 | 240 | 61 | 8,5 | 17 | 20 |
| SMT-BD1/m-220/60r | 240 | 61 | 12 | 26 | 30 |
| SMT-BD1/m-220/70 | 240 | 70 | 17 | 30 | 35 |
| SMT-BD1/m-220/100 | 240 | 100 | 25 | 30 | 35 |

* Température ambiante maximale de 40° C, ventilation 1 = 56 l/s, ventilation 2 = 90 l/s.

NOTA
Les modèles SMT-BD1-X/X r sont équipés d'un radiateur complémentaire afin d'améliorer l'évacuation des pertes Joules et augmenter ainsi le courant nominal. Dans ce cas, les dimensions du variateur sont bien sûr plus importantes (largeur de 18 TE au lieu de 12 TE).




Inductance minimale entre phases — 1 mH

Conformité aux normes : homologation "**CE**" avec configuration d'alimentation multiaxes rack BF avec filtre secteur BF35 ou 70 ou monoaxe SMT-BM20A –BMM05F/05AF avec filtres FN 612-20/06 ou FN 356-16/06 ou BF-35. Blindage 360°, équipotentialité en respectant les règles de l'art de câblage.

Normes de compatibilité électromagnétique :
- immunité : CEI 801 - 2 - 3 - 4
- perturbations conduites et rayonnées : EN 55011, Groupe 1, classe A

Normes électriques des machines industrielles :
- EN 60204-1 : diélectrique 1500 VAC/1min
  courant de fuite > 3 mA (filtres EMI).

Température
- stockage -20° C à +70° C
- fonctionnement +5° C à +40° C

A partir de 40° C, les courants nominaux doivent être réduits de 3 % par degré Celsius
Température maximale : 50° C

## 1.2 – CALIBRES DE COURANT DES VARIATEURS AVEC ALIMENTATION EN 400 VAC

Tension d'alimentation — Bus DC 565 VDC (480 VDC < DC bus < 685 VDC max.)
Tension d'alimentation auxiliaire — 310 VDC (200 VDC < Uaux < 340 VDC max.)
Tension de sortie phase-phase moteur — 380 Veff pour bus DC 565 VDC

Tableau des courants de sortie en mode courant impulsionnel (**protection $I^2t$ en mode "fusing")**

| MODELE | U nom (Veff) | Imax (Aeff) 1 s | Inom (Aeff) autorisé par l'appareil | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Sans ventilation* | Ventilation 2* |
| SMT-BD1/m - 400/15 | 400 | 15.5 | 5 | 7.5 |
| SMT-BD1/m - 400/30 | 400 | 30 | 8 | 15 |
| SMT-BD1/m - 400/45 | 400 | 48 | 10 | 19 |
| SMT-BD1/m - 400/60 | 400 | 60 | non utilisé | 28 |
| SMT-BD1/m - 400/100 | 400 | 100 | non utilisé | 35 |

Tableau des courants de sortie en mode courant permanent (**protection $I^2t$ en mode "limiting")**

| MODELE | U nom (Veff) | Imax (Aeff) 1 s | Inom (Aeff) autorisé par l'appareil | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Sans ventilation* | Ventilation 2* |
| SMT-BD1/m - 400/15 | 400 | 15.5 | non utilisé | 5 |
| SMT-BD1/m - 400/30 | 400 | 30 | non utilisé | 10 |
| SMT-BD1/m - 400/45 | 400 | 48 | non utilisé | 15 |
| SMT-BD1/m - 400/60 | 400 | 60 | non utilisé | 23 |
| SMT-BD1/m - 400/100 | 400 | 100 | non utilisé | 28 |

* Température ambiante maximale de 40° C, ventilation 2 = 90 l/s.

Inductance minimale entre phases — 2 mH

Conformité aux normes : homologation "**CE**" avec configuration d'alimentation multiaxes rack BF et filtre secteur F-400-35 ou 70. Blindage 360°, équipotentialité en respectant les règles de l'art de câblage.

Normes de compatibilité électromagnétique :
- immunité : CEI 801 - 2 - 3 - 4
- perturbations conduites et rayonnées : EN 55011, Groupe 1, classe A

Normes électriques des machines industrielles :
- EN 60204-1 : diélectrique 2500 VAC/1min
  courant de fuite > 3 mA (filtres EMI).
  (filtres EMI filters sans condensateurs)

Température
- stockage -20° C à +70° C
- fonctionnement +5° C à +40° C

A partir de 40° C, les courants nominaux doivent être réduits de 3 % par degré Celsius
Température maximale : 50° C



## 1.3 – AUTRES SPECIFICATIONS

| | |
|---|---|
| Fréquence de découpage PWM | 10 KHz |
| Régulateur de courant de type PI | Adapté au moteur |
| Bande passante boucle de courant | Fréquence de coupure pour déphasage 45° > 1 KHz |
| Limitation interne de courant | Imax de 20% à 100% et Inom de 20% à 50%<br>Durée de courant Imax = 1 seconde |
| Régulateur de vitesse et régulateur de position | Période d'échantillonnage de 0,5 ms<br>Système antisaturation de l'intégrateur<br>Gains numériques ajustables |
| Bande passante boucle de vitesse | Fréquence de coupure pour déphasage 45° sélectionnable :<br>50 Hz, 75 Hz ou 100 Hz |
| Vitesse max moteur | Ajustable de 100 tr/min à 10 000 tr/min |
| Sortie de position pseudo-codeur | Deux voies en quadrature A et B + n tops Zéro par tour.<br>Résolution programmable :<br>8 192 points max par tour jusqu'à 900 tr/min<br>4 096 points max par tour jusqu'à 3 600 tr/min<br>1 024 points max par tour jusqu'à 10 000 tr/min<br>Précision : 8 min/arc + 1/4 de point<br>(2 min/arc + 1/4 de point sur demande)<br>N.B : la précision de position totale doit prendre en compte la précision du résolveur utilisé |
| Sorties analogiques (connecteur de test) | Consigne vitesse (CV) : ±10 V pour ± vitesse max<br>Mesure de vitesse (GT) : ±8 V pour ±14 000 tr/min, linéarité 10%<br>Consigne courant ($I_{DC}$) : ±10 V pour ± calibre courant résolution 8 bits<br>Mesure courant (Imes) : ±10 V pour ± calibre courant résolution 8 bits |
| Entrées logiques | Autorisation mise sous asservissement : ENABLE<br>Fin de course sens + : FC+<br>Fin de course sens - : FC-<br>Entrée pour l'indexation : INDEX<br>Effacement des défauts : RAZ |
| Entrées logiques optocouplées | START, STOP, JOG+, JOG-, IN1 à IN8- |
| Sorties relais | Contact de relais Umax = 60 V<br>Imax = 200 mA, Pmax = 10 W<br>Var prêt : fermé si variateur OK, ouvert si défaut<br>PU prête : fermée si puissance OK, ouverte si défaut<br>Commande de frein |
| Sorties logiques optocouplées | SEQ, POS, SPEED, OK, OUT1 à OUT8 |
| Visualisation des défauts | LEDs en face avant + diagnostic par liaison série RS232 |
| Paramétrage moteur et application | Liaison série RS232 |
| Fonctions automatiques | Adaptation du variateur au moteur (AUTO-PHASING)<br>Réglage des asservissements (AUTO-TUNING) |
| Altitude | 1000 m |
| Humidité | < 50% à 40° C et < 90% à 20° C : norme EN 60204-1<br>Condensation non admise |
| Refroidissement | Convection naturelle ou ventilation forcée en fonction du courant nominal. Condensation non autorisée |

## 2 - SECURITES PAR FUSIBLES

### 2.1 - SECURITES MEMORISEES

| SECURITE | CODE D'AFFICHAGE | LED |
|---|---|---|
| Surcharge courant nominal variateur * :<br>- clignotement : avertissement Idyn (seuil $I^2t$ atteint)<br>- permanent : verrouillage du variateur (défaut $I^2t$) | $I^2t$ | ● ❍<br>❍ ❍ |
| Défaut traînage de position | Position | ❍ ❍<br>❍ ● |
| Rupture liaison résolveur | Resolver | ❍ ●<br>❍ ❍ |
| Défaut étage de puissance :<br>- surtension alimentation puissance<br>- protection interne interrupteur<br>- court-circuit entre phases<br>- température variateur excessive pour calibres 4A à 60A | Power stage | ● ●<br>❍ ❍ |
| Défaut convertisseur résolveur | R.D.C | ❍ ❍<br>● ❍ |
| Température variateur excessive pour calibres 70A et 100A | °C Ampli | ● ❍<br>● ❍ |
| Tension alimentation puissance insuffisante | Undervolt | ❍ ●<br>● ❍ |
| Température moteur excessive | °C Motor | ● ●<br>● ❍ |
| Défaut mémoire paramètres variateur | NovRAM | ● ❍<br>● ● |
| Procédure automatique variateur :<br>- clignotement : procédure en cours<br>- permanent : erreur d'exécution | Busy | ● ●<br>● ● |

❍ : Led éteinte ● : Led allumée

* Pour la description du mode de fonctionnement de la protection $I^2t$, cf. Chapitre 8, § 5. 3.

Tous ces défauts sont mémorisés dans le variateur à l'exception du défaut "Undervolt".

L'effacement d'un défaut mémorisé peut se faire :
- par l'entrée RAZ défaut de la prise X4, pin 13,
- par coupure de l'alimentation du variateur.

### 2- 2 – SÉCURITÉ PAR FUSIBLES DU VARIATEUR SMT-BD1/M EN VERSION 220 VAC

F1 : Contrôle du courant DC moyen de l'alimentation de la carte puissance.
F2 : Contrôle du courant DC moyen de l'alimentation de la carte logique.

| VARIATEUR | F1<br>Puissance | F2<br>Logique |
|---|---|---|
| SMT-BD1/m-220/04 à 12 | 10 AT | 1 A |
| SMT-BD1/m-220/17 et 30 | 15 AT | 1 A |
| SMT-BD1/m-220/45 | 20 AT | 1 A |
| SMT-BD1/m-220/60 | 20 AT | 1 A |
| SMT-BD1/m-220/70 | - | 1 A |
| SMT-BD1/m-220/100 | - | 1 A |




## 2. 3 - SÉCURITÉ PAR FUSIBLES DU VARIATEUR SMT-BD1/M EN VERSION 400 VAC

F2 : Contrôle du courant DC moyen de l'alimentation de la carte logique.

| VARIATEUR | F2<br>Logique |
|---|---|
| SMT-BD1/m - 400/15 | 1 A |
| SMT-BD1/m - 400/30 | 1 A |
| SMT-BD1/m - 400/45 | 1 A |
| SMT-BD1/m - 400/60 | 1 A |
| SMT-BD1/m - 400/100 | 1 A |




# Chapitre 3 - Entrées-Sorties

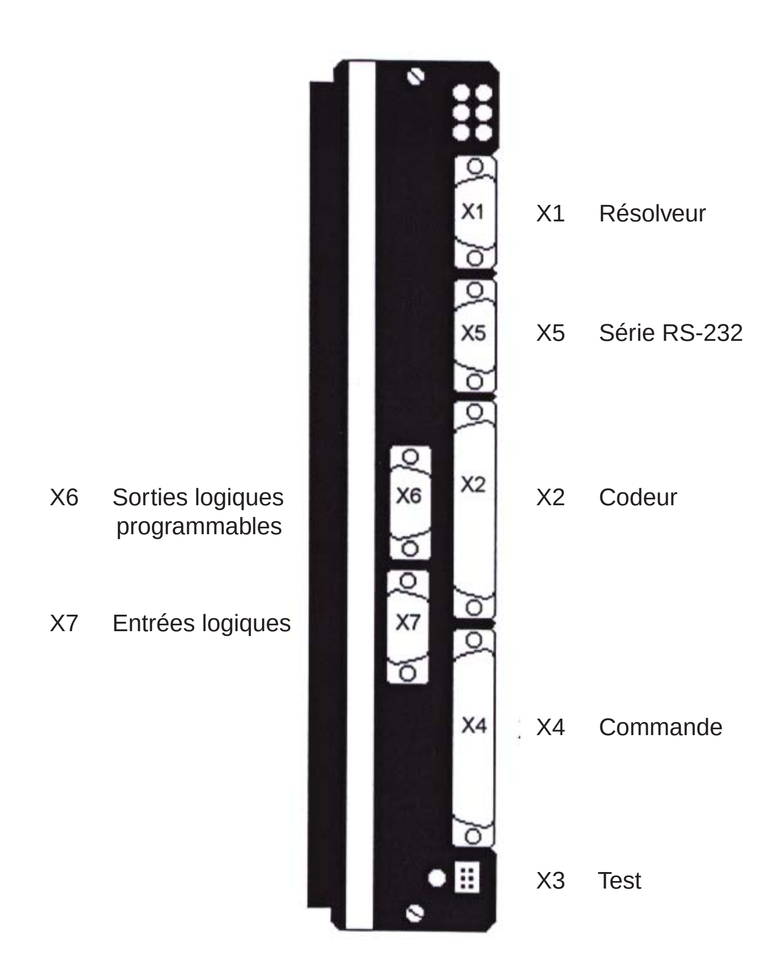
## 1 - DISPOSITION DES CONNECTEURS

### 1.1 – CONNECTEURS DE RACK

Pour le variateur en version 400 VAC, voir manuel RACK BF/400.
Pour le variateur en version 220 VAC, voir manuels MONOAXE SMTBM20A ou RACK BF.

### 1.2 – CONNECTEURS DU VARIATEUR

Disposition des connecteurs en face avant :



## 2 - X1 CONNECTEUR RESOLVEUR

Sub D 9 points femelle.

| PIN | FONCTION | REMARQUE |
|---|---|---|
| 1 | TC (pin H prise capteur) | Si sonde température câblée en X1 |
| 6 | Repiquage des blindages | Si pas de reprise 360° sur le connecteur |
| 2 | TC (pin I prise capteur) | Si sonde température câblée en X1 |
| 7 | S1 (pin C prise capteur) | Moteur MAVILOR |
| 3 | S3 (pin D prise capteur) | Moteur MAVILOR |
| 8 | S4 (pin B prise capteur) | Moteur MAVILOR |
| 4 | S2 (pin A prise capteur) | Moteur MAVILOR |
| 9 | R2 (pin F prise capteur) | Moteur MAVILOR |
| 5 | R1 (pin E prise capteur) | Moteur MAVILOR |

Pour le branchement de résolveurs, autres que le résolveur utilisé, sur moteur MAVILOR, se reporter au tableau de câblage du chapitre 8 (Annexes) § 4.

## 3 - X2 CONNECTEUR CODEUR - Sub D 25 points femelle

| PIN | SIGNAL | E/S | DESCRIPTION |
|---|---|---|---|
| 1 | /CZ | S | Sortie différentielle top zéro codeur (5 V 20 mA max.) |
| 2 | CZ | S | Sortie différentielle top zéro codeur |
| 3 | /CA | S | Sortie différentielle voie A codeur (5 V 20 mA max.) |
| 4 | CA | S | Sortie différentielle voie A codeur |
| 5 | /CB | S | Sortie différentielle voie B codeur (5 V 20 mA max.) |
| 6 | CB | S | Sortie différentielle voie B codeur |
| 7, 10, 11 | 0 V | | |
| 14 | START | E | Entrée logique optocouplée |
| 15 | STOP | E | Entrée logique optocouplée |
| 16 | WAIT | E | Entrée logique optocouplée |
| 17 | TEACH | E | Entrée logique optocouplée |
| 24 | 5 V | | Pont « 5V » doit être fermé |
| 8 | JOG+ | E | Entrée logique optocouplée |
| 18 | JOG- | E | Entrée logique optocouplée |
| 9 | SEQ | S | Sortie logique optocouplée |
| 20 | POS | S | Sortie logique optocouplée |
| 21 | SPEED | S | Sortie logique optocouplée |
| 22 | OK | S | Sortie logique optocouplée |
| 23 | GND (24 V) | | Masse du 24 V externe |
| 12 | 24 V | E | Entrée 24 V. Cette entrée est à utiliser uniquement si une des sorties SEQ, SPEED, POS et OK est utilisée et les sorties OUT1 à OUT8 ne sont pas câblées |
| 25 | GND | | |

## 4 - X4 CONNECTEUR COMMANDE - Sub D 25 points mâle

| PIN | FONCTION | E/S | REMARQUE |
|---|---|---|---|
| 1 | Fin de course + | E | Logique positive ou logique négative |
| 14 | Fin de course - | E | Logique positive ou logique négative |
| 24 | 0 Volt fin de course | E | |
| 20 | ENABLE | E | Logique positive ou logique négative |
| 23 | 0 Volt ENABLE | E | |
| 4 | RUN | E | Logique positive ou logique négative |
| 7 | INDEX/CLR | E | Logique positive ou logique négative |
| 25 | 0 Volt entrée logique | | |
| 13 | RAZ | E | RAZ par 0 Volt (contact entre pin 13 et pin 12) |
| 12 | 0 Volt RAZ | E | |
| 15 | Réservée | | |
| 16 | 0 V analogique | E | |
| 17 | Entrée analogique | E | Option réduction de vitesse |
| 3 | Réservée | | |
| 10 | Mesure de vitesse GT | S | |
| 2 | Mesure de courant Imes(DAC OUT 2) | S | |
| 11 | 0 Volt sortie analogique | S | |
| 18, 19 | Ampli OK (Var Prêt) | S | Contact sec. de relais, fermé si ampli OK<br>Pmax = 10 W avec Umax = 60 V ou Imax = 200 mA |
| 8, 9 | Sortie commande frein | S | Contact sec. de relais<br>Pmax = 10 W avec Umax = 60 V ou Imax = 200 mA |
| 21 | +15 Volts | S | 50 mA max. |
| 22 | -15 volts | S | 50 mA max. |
| 5, 6 | NC | | |

## 5 - X6 SORTIES LOGIQUES - Sub D 9 points femelle

| PIN | SIGNAL | DESCRIPTION |
|---|---|---|
| 1 | OUT1 | Sortie programmable n° 1 |
| 2 | OUT2 | Sortie programmable n° 2 |
| 3 | OUT3 | Sortie programmable n° 3 |
| 4 | OUT4 | Sortie programmable n° 4 |
| 5 | OUT5 | Sortie programmable n° 5 |
| 6 | OUT6 | Sortie programmable n° 6 |
| 7 | OUT7 | Sortie programmable n° 7 |
| 8 | OUT8 | Sortie programmable n° 8 |
| 9 | 24 V | Cette entrée 24 V doit être utilisée si une des sorties OUT1 à OUT8 est câblée |

## 6 - X7 ENTREES LOGIQUES - Sub D 9 points mâle

| PIN | SIGNAL | DESCRIPTION |
|---|---|---|
| 1 | IN1 | Entrée logique n° 1 |
| 2 | IN2 | Entrée logique n° 2 |
| 3 | IN3 | Entrée logique n° 3 |
| 4 | IN4 | Entrée logique n° 4 |
| 5 | IN5 | Entrée logique n° 5 |
| 6 | IN6 | Entrée logique n° 6 |
| 7 | IN7 | Entrée logique n° 7 |
| 8 | IN8 | Entrée logique n° 8 |
| 9 | GND 24 V | Masse du 24 V externe |



## 7 - X5 CONNECTEUR RS-232 - Sub D 9 points mâle

| PIN | FONCTION | REMARQUE |
|---|---|---|
| 5 | 0 V | GND (Repiquage du blindage si pas de reprise 360° sur le connecteur) |
| 3 | TXD | Transmit data RS 232 |
| 2 | RXD | Receive data RS 232 |
| 6 | TXH | Transmit data RS 422 |
| 7 | TXL | Transmit data RS 422 |
| 8 | RXL | Receive data RS 422 |
| 9 | RXH | Receive data RS 422 |

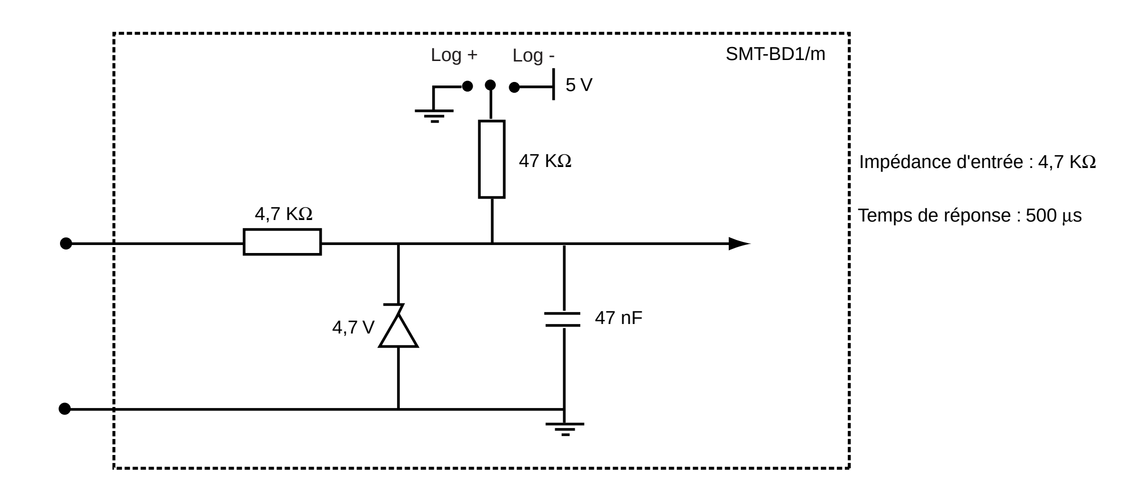
## 8 - X3 PRISE DE TEST

| PIN | FONCTION | REMARQUE |
|---|---|---|
| 1 - 6 | 0 Volt | |
| 2 | Consigne de courant Idc | ±10 V; résolution : 8 bits, linéarité 10% (DAC out 1)* |
| 3 | Entrée analogique inversée | ±10V pour ±vitesse max |
| 4 | Mesure de vitesse GT | ±8 V pour ±14000 tr/min |
| 5 | Mesure de courant Imes | ±10 V; résolution : 8 bits, linéarité 10% (DAC out 2)* |

* : 10 V pour calibre courant variateur.

## 9 - SPECIFICATIONS DES ENTREES-SORTIES LOGIQUES

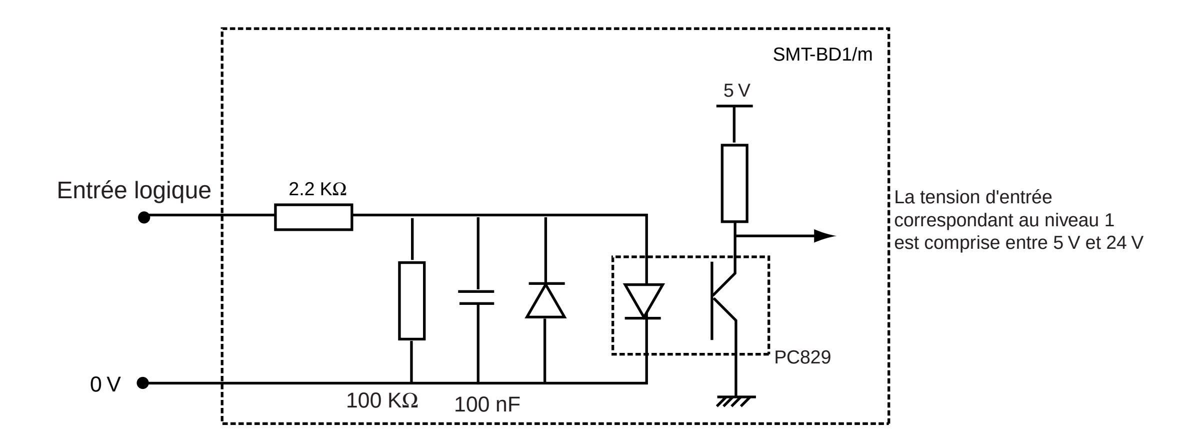
### 9.1 - ENTREES LOGIQUES DEDIEES : FC+, FC-, INDEX, RUN ET ENABLE




Ces entrées peuvent être configurées en logique positive ou logique négative par cavaliers (cf. chapitre 8, § 6.1 « Entrées en logique positive ou logique négative »).

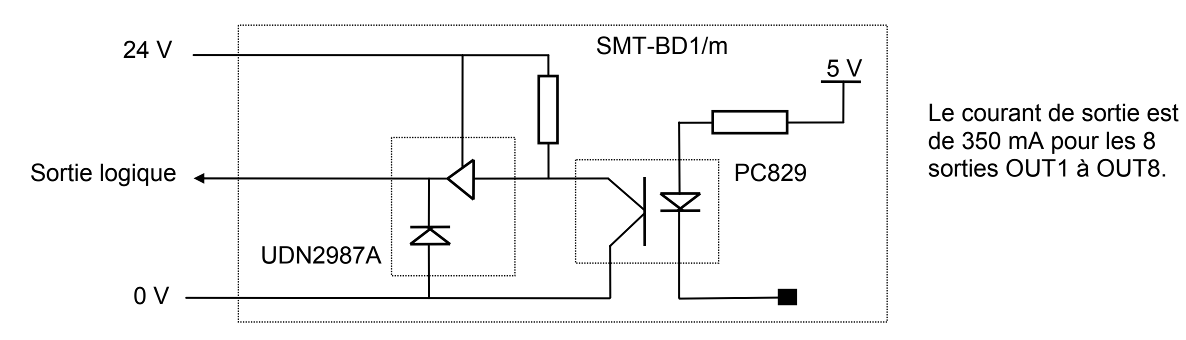



## 9.2 - ENTREES LOGIQUES START, STOP, JOG+, JOG-, IN1 À IN8




La polarité de ces entrées peut être inversée par un paramètre logiciel (cf. chapitre 6, § 4.3.1 « Configuration des entrées-sorties »).

## 9.3 - SORTIES LOGIQUES SEQ, POS, SPEED, OK, OUT1 À OUT8




La polarité de ces sorties peut être inversée par un paramètre logiciel (cf. chapitre 6, § 4.3.1 « Configuration des entrées-sorties »).

Pour la mise en parallèle de ces sorties, il faut utiliser des diodes.

**REMARQUE IMPORTANTE**
Lorsque le 24 V est présent alors que le variateur est hors tension, les sorties logiques SEQ, POS, SPEED, OK, OUT1 à OUT8 sont à 24 V.



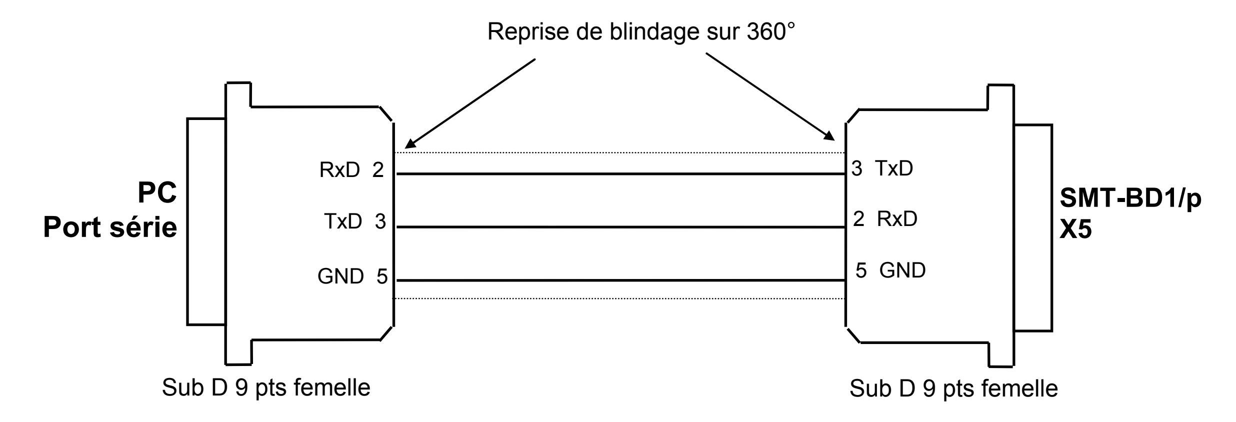

# Chapitre 4 - Connexions

## 1 - SCHEMAS DE RACCORDEMENT

### 1.1 – BRANCHEMENTS ALIMENTATION PUISSANCE ET MOTEUR

Pour le variateur en version 400 VAC, se reporter au manuel RACK BF/400.
Pour le variateur en version 220 VAC, se reporter aux manuels BLOC MONOAXE SMT-BM20A - BMM05F/AF ou RACK BF.

### 1.2 – BRANCHEMENT LIAISON SÉRIE




## 2 - IMPERATIFS DE CABLAGE

(suivant normes CEI 801 et EN55011 - voir schéma "Reprise de blindage sur les connecteurs" – chapitre 4, paragraphe 2.2).

### 2.1 – CÂBLAGE DES MASSES ET MISE À LA TERRE

**ATTENTION !**
**Chaque élément conducteur** de potentiel doit être **blindé**. Plusieur conducteurs de potentiel circulant dans **un même cheminement** doivent être **torsadés et blindés**.

Un blindage n'a plus d'intérêt s'il n'est pas raccordé :
- à un potentiel de référence,
- par une liaison la plus courte possible (quelques centimètres, un décimètre est prohibitif),
- par une liaison de blindage dite "360°", c'est-à-dire que le périmètre complet de la gaine de blindage doit être lié au conducteur de référence - par collier métallique circulaire -.

Les prises utilisées pour conserver la conformité à la norme CEI 801 doivent être métalliques ou métallisées et permettre les reprises circulaires de blindage.

L'existence de boucles de potentiel de référence (avec la terre en particulier) est recommandée **uniquement** si ces boucles sont d'impédance très faible (inférieure à 0,1 Ω). Tout blindage qui n'est pas utilisé comme conducteur peut être connecté aux deux extrémités à condition qu'il soit réuni sur 360° aux deux extrémités avec des liaisons métalliques pour assurer la continuité de blindage.

Le potentiel de référence privilégié et à privilégier, **est la terre**.

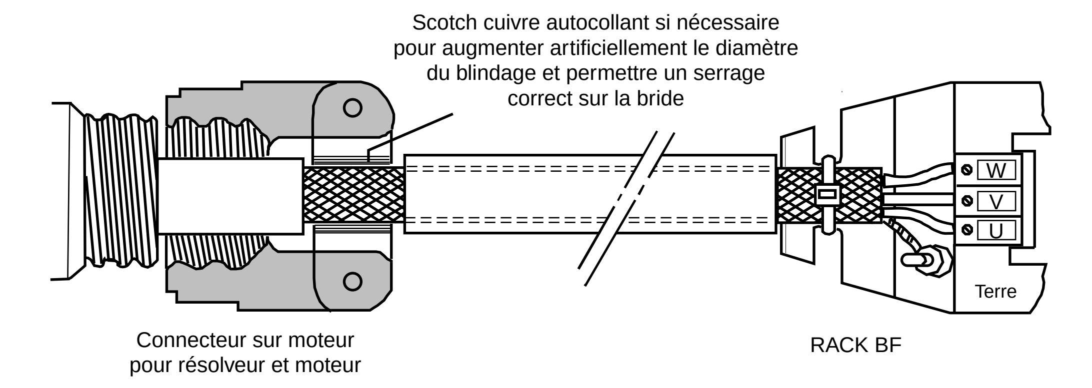
Les liaisons de faible potentiel ne doivent **jamais** cheminer au voisinage de liaisons de fort potentiel.

S'il existe une référence de potentiel, comme un châssis ou une armoire, de faible impédance entre les différents éléments de son volume, l'utiliser au maximum pour des liaisons courtes à ce potentiel qui, lui-même, sera raccordé à la terre.



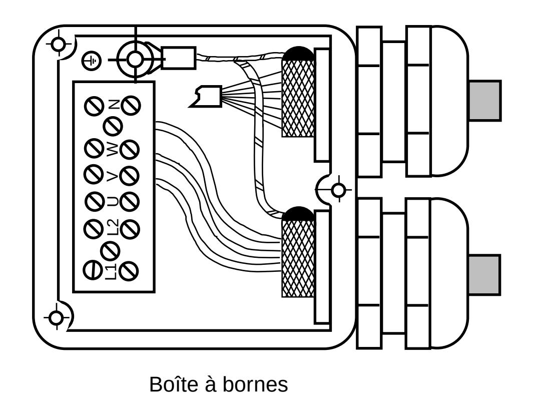

**2.2 – REPRISE DE BLINDAGE SUR LES CONNECTEURS**

REGLE
Le blindage ne doit jamais être interrompu sur toute la longueur du câble.



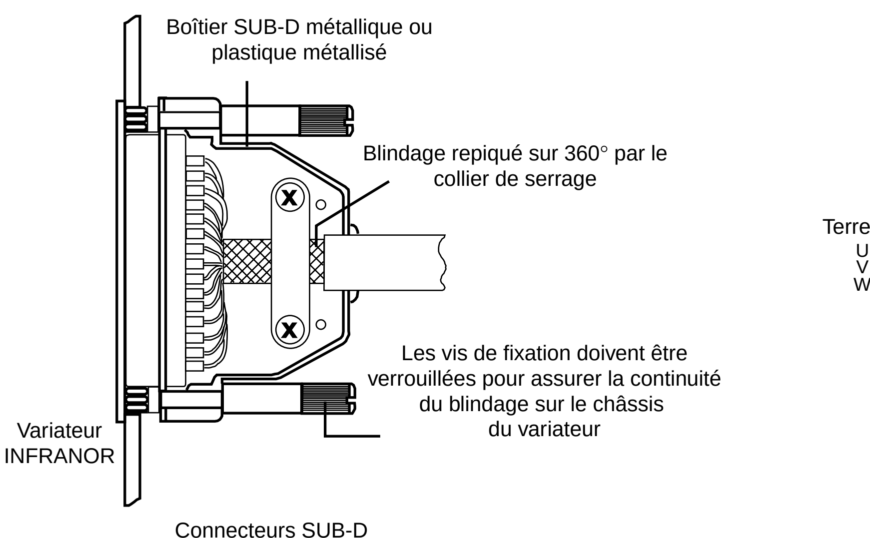

Connecteur sur moteur pour résolveur et moteur

RACK BF

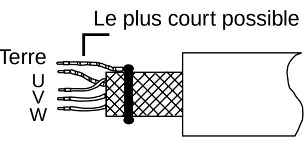



Le fil soudé sur le blindage est possible car la boîte à bornes est métallique. Cette solution n'est pas idéale du point de vue CEM, mais acceptable.

Boîte à bornes sur le moteur




Connecteurs SUB-D




SMT.AS / M.AS
SMT-BM 20 A

REMARQUE
Quand le blindage est repris sur 360° par un collier, il n'est pas utile de raccorder en plus un fil sur le point de connexion prévu sur la prise SUB-D.




### 2.3 – CÂBLES MOTEUR ET RÉSOLVEUR

Les moteurs et résolveurs sont reliés à la terre par leur carcasse.

Les entrées de câble doivent se faire de préférence par des prises métalliques avec colliers permettant la reprise de blindage sur "360°".

Le câble résolveur doit être torsadé et blindé par paire (sin, cos, réf.). Il est impératif que les câbles moteur soient également blindés.

### 2.4 – CÂBLES LIAISON SÉRIE

Pour le câble de la liaison série, utiliser également un câble blindé en respectant les règles de reprise de blindage énumérées précédemment.

**ATTENTION !**
Les câbles de commande (résolveur, liaison série, entrées/sorties) comme les câbles de puissance doivent être connectés et déconnectés avec le variateur **HORS TENSION**.

## 3 – PREMIERE MISE SOUS TENSION DU VARIATEUR

La tension d'alimentation auxiliaire doit être branchée avant l'alimentation puissance.

Tester l'alimentation auxiliaire :

**Valeur nominale 230 $V_{eff}$ monophasé,**
**Valeur maximale (à ne jamais dépasser) < 260 $V_{eff}$ (toutes tolérances de variation de réseau comprises).**

Brancher l'alimentation auxiliaire. La Led verte ON doit être allumée et le défaut UNDERVOLT. doit être affiché.

Tester l'alimentation puissance :

- Pour la version de variateur en 220 V : **Valeur nominale 230 $V_{eff}$ entre phases.**
  **Valeur maximale (à ne jamais dépasser) < 260 $V_{eff}$ (toutes tolérances de variation de réseau comprises).**
- Pour la version de variateur en 400 V : **Valeur nominale 400 $V_{eff}$ entre phases.**
  **Valeur maximale (à ne jamais dépasser) < 480 $V_{eff}$ (toutes tolérances de variation de réseau comprises)**

Brancher l'alimentation puissance. Les LED de défaut UNDERVOLT. doivent être éteintes. La résistance de décharge doit rester froide.

REMARQUE : les signaux ENABLE et RUN doivent être dans l'état inactif.

**ATTENTION**

La résistance de décharge est sous une tension élevée.
Après la mise hors tension du variateur, attendre au moins 5 secondes avant de le remettre sous tension.




# Chapitre 5 - Caractéristiques fonctionnelles

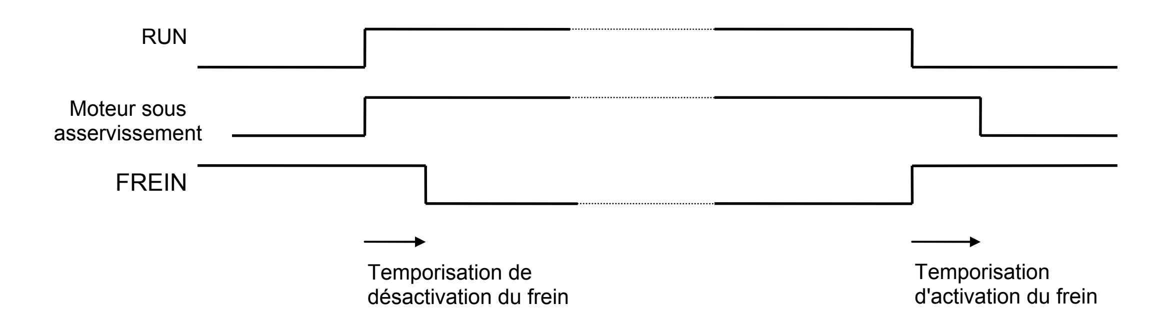
## 1 - DESCRIPTION DES ENTREES-SORTIES LOGIQUES

### 1.1 - ENTRÉES LOGIQUES

**ENABLE** Autorisation de mise sous asservissement. Ce signal est une condition nécessaire pour la mise sous asservissement du moteur (voir aussi le signal RUN).

**RUN** Signal mise sous asservissement.

Le moteur ne peut être mis sous asservissement que lorsque les signaux ENABLE et RUN sont actifs. Le signal RUN est à privilégier si la commande de frein est utilisée.

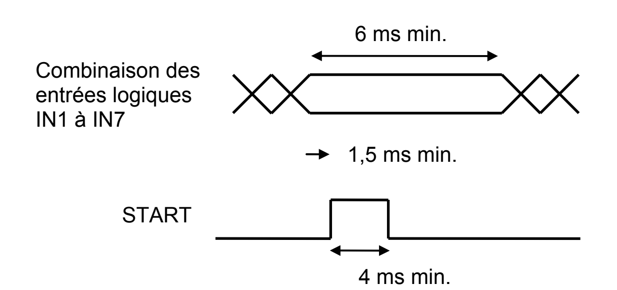



**INDEX/CLR** Entrée index pour la recherche d'origine de l'axe. Cette entrée peut être utilisée pour remettre à 0 le compteur de position.

**FC+** Entrée fin de course sens positif.

**FC-** Entrée fin de course sens négatif.

**START** Ce signal démarre la séquence dont le numéro est défini par les entrées IN1 à IN7. Ce signal doit être désactivé avant que la séquence ne soit terminée.




**STOP** Cette entrée permet de stopper le moteur avec une décélération programmée.

**CLR** Cette entrée permet, lorsque la fonction est configurée, de remettre à zéro le compteur de position.

**WAIT** Ce signal, lorsqu'il est activé, interdit l'exécution d'une séquence. La séquence démarrera lorsque ce signal sera désactivé.

**TEACH** Cette entrée permet de lire la valeur de la position actuelle du moteur et de programmer la séquence définie par les entrées logiques (IN1 à IN7) avec cette valeur. Si la séquence contient une procédure de recherche d'index (HOME), cette fonction n'aura pas d'effet.



L'entrée TEACH ne sauvegarde pas la position en mémoire EEPROM, c'est à dire que l'on perd l'information après coupure de l'alimentation.

**JOG+** Déplacement manuel en sens positif.

**JOG-** Déplacement manuel en sens négatif.

**IN1 à IN8** Ces entrées permettent de définir en code binaire naturel, la séquence qui sera exécutée. Elles permettent aussi de définir une condition de démarrage d'une séquence.

### 1.2 - SORTIES LOGIQUES

**AmpliOK** Ce signal indique que le variateur est prêt (sans défaut).
Pendant la sauvegarde EEPROM, le signal «AMPLI OK » reste actif.

**PuOK** Ce signal indique que l'alimentation puissance est OK.

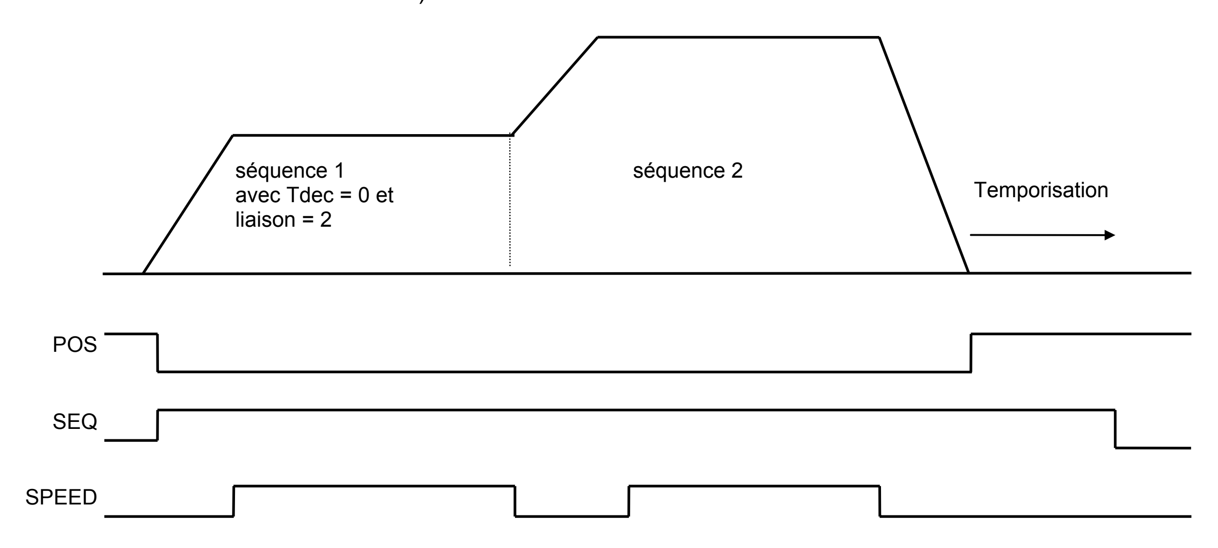
**FREIN** Cette sortie permet de commander le frein.

**SEQ** Ce signal indique qu'une séquence est en cours d'exécution.

**POS** Ce signal est activé à l'arrivée du moteur en position et reste actif jusqu'au prochain mouvement du moteur.
En cas de déplacement forcé, ce signal reste actif.

**SPEED** Ce signal indique que la vitesse de palier est atteinte lors d'un déplacement du moteur.

**OK** Ce signal indique que le variateur est prêt pour un déplacement (pas de défaut et variateur sous asservissement).




**OUT1 à OUT8** Sorties logiques programmables. Ne fonctionnent que lors de l'exécution d'une séquence programmée.
La sortie OUT1 peut être utilisée par activation de la FONCTION « CAM digitale » : voir § 5 : PROGRAMMATION.

## 2 - ADRESSAGE

Chaque variateur peut avoir une adresse différente de 0. Sur le variateur se trouvent 4 micro-switches (SW1) permettant de définir une adresse de 0 à 15 (voir chapitre 8, §3, plan des adaptations hardware pour l'emplacement de ces switches).

L'affectation d'une adresse à un variateur permet de communiquer à partir d'un seul host avec plusieurs variateurs par la liaison série (RS-232 ou RS-422).




## 3 - REDUCTION DE LA VITESSE PROGRAMMEE PAR UNE ENTREE ANALOGIQUE

Il est possible en option, d'avoir une entrée analogique permettant de réduire la vitesse programmée.
La vitesse de déplacement est réduite par rapport à la valeur de vitesse programmée de manière inversement proportionnelle à la valeur de l'entrée analogique. Cette réduction de la vitesse est appliquée à la vitesse programmée de toutes les séquences, ainsi qu'aux vitesses de déplacement en manuel.

### Inversion de l'entrée analogique

Cette fonction permet d'inverser la limitation de la vitesse :

| Entrée analogique | Limitation de la vitesse | Limitation de la vitesse inversée |
|---|---|---|
| **0 Volt** | Pas de limitation | Limitation maximale |
| **10 Volts** | Limitation maximale | Pas de limitation |



# Chapitre 6 - Mise en oeuvre

## 1 - VÉRIFICATION DE LA CONFIGURATION DU VARIATEUR

La configuration standard du variateur pour moteur MAVILOR équipé de son résolveur est la suivante :

- Carte adaptation résolveur **P-RES** : 4 x 12,7 KΩ 1%.
- Adaptation des boucles de courant suivant le tableau : chapitre 8 (Annexes) § 1.
- Sonde de température moteur de type PTC : Pont **MN**.
- Logique de commande positive : Ponts **E - F - G** fermés.
- Pas d'alimentation auxiliaire : Pont **JK** fermé et **KL** ouvert.

Pour l'adaptation du variateur à d'autres types de moteurs, d'autres types de résolveurs ou à une autre logique de commande, voir chapitre 8, § 2, 3 et 4.

## 2 - INSTALLATION DU LOGICIEL PC

### 2.1 – CONFIGURATION MINIMALE

Pour faire fonctionner l'outil logiciel **VDSetup** nécessaire à la mise en œuvre du positionneur, la configuration minimale du PC doit être la suivante :

- Processeur Pentium 75,
- 32 Mo de mémoire RAM,
- écran 256 couleurs, résolution 800x600,
- clavier + souris,
- système d'exploitation Windows95© ou WindowsNT4©,
- 8 Mo disponibles sur le disque dur.

### 2.2 – INSTALLATION

Insérer la disquette n° 1 et double-cliquer sur le fichier "setup.exe" présent sur la disquette.
Suivre les instructions jusqu'à installation complète du logiciel.

IMPORTANT : Le logiciel doit être installé sur le disque C:

Notes :
Si le programme d'installation détecte que les fichiers système du PC ne sont pas à jour, il est demandé à l'utilisateur de redémarrer le PC, après quoi il faudra à nouveau exécuter le fichier "setup.exe", pour continuer l'installation du logiciel **VDSetup**.
Au cours de l'installation, un ou plusieurs messages indiquant qu'un fichier en cours de copie est plus ancien qu'un fichier déjà présent sur l'ordinateur peuvent apparaître. Dans ce cas, conserver le fichier présent sur l'ordinateur.
De même, le programme d'installation va tenter de copier le fichier "msvcrt.dll" sur le disque dur car il est nécessaire à l'exécution de **VDSetup**. Cependant, si ce fichier est déjà présent dans le système et qu'il est utilisé par Windows au démarrage, un message de violation d'accès sur ce fichier apparaîtra. Ignorer l'erreur et continuer l'installation.

Pour toute information supplémentaire concernant l'installation, consulter le fichier "readme.txt".

### 2.3 – CONNEXION A UN VARIATEUR ET DEMARRAGE DU LOGICIEL

Relier la liaison série du variateur (repérée "RS232") à une liaison série (port COM) sur le PC.
Mettre le variateur sous tension et lancer le logiciel sur le PC (fichier VDSetup.exe).

Notes :
Il est impératif d'utiliser le "." comme séparateur décimal, pour toutes les valeurs numériques saisies au clavier.




Les variateurs de type BD1m peuvent fonctionner en mode hexadécimal ou en mode décimal. Le logiciel VDSetup ne gérant que le mode hexadécimal, Il est donc nécessaire de configurer ce type de variateur dans ce mode, avant de lancer le logiciel.

Au démarrage, **VDSetup** teste la communication entre le variateur et les ports COM1 à COM3 du PC.
Si aucune communication n'aboutit, alors un message d'avertissement apparaît et **VDSetup** fonctionne en mode "hors connexion".

Pour plus d'information si vous n'arrivez pas à communiquer avec le variateur, voir manuel Visual Drive Setup, Chapitre 2 – Installation du logiciel.

## 3 - MISE SOUS TENSION DU VARIATEUR

**Voir Chapitre 4 – CONNEXIONS paragraphe 3 PREMIERE MISE SOUS TENSION DU VARIATEUR**

RAPPEL : Les signaux ENABLE et RUN doivent être désactivés.

**ATTENTION !**

**Il est impératif de respecter un délai minimal de 5 secondes en cas de coupure et de remise sous tension immédiate du variateur.**

## 4- MISE EN ROUTE ET REGLAGE DU VARIATEUR

Fenêtre principale de l'outil logiciel PC lorsque la communication par la liaison série est effective.



## 4.1- PARAMÉTRAGE DU MOTEUR / VARIATEUR

Bouton de raccourci => 

L'outil logiciel de réglage et paramétrage permet une mise en route rapide en utilisant la fonction WIZARD.
Cliquer sur l'icône bouton de raccourci, une nouvelle fenêtre est alors visible avec plusieurs onglets : Servo motor, current limit, speed limit, encoder output, servo loop.
Au bas de la fenêtre une fonction **WIZARD** est proposée pour guider l'utilisateur dans une démarche simple et rigoureuse de réglage du couple moteur/variateur. Le WIZARD vous conduit successivement dans les onglets énumérés ci-dessus.
**Pour utiliser au mieux l'outil logiciel il est conseillé de consulter la notice VISUAL DRIVE SETUP.**

Dans le cas où l'utilisateur ne souhaite pas passer par l'aide du WIZARD, il faut suivre la démarche suivante :
Sélectionner le moteur dans la **liste des moteurs**.

Vérifier que les paramètres « **Limitations courant** » soient compatibles avec les caractéristiques du moteur et du variateur.
Pour les opérations de mise en route le mode « fusing » ($I^2t$) est conseillé -

Si le moteur utilisé dans l'application ne figure pas dans la **liste des moteurs**, procéder comme suit :
- Ajuster les paramètres « **Limitation courant** » en accord avec les spécifications du moteur.
- Découpler le moteur de la charge mécanique et s'assurer que l'axe du moteur soit libre et que la rotation d'un tour soit sans danger pour l'utilisateur.
- Lancer la commande « **Autophasing** ».

Vérifier que les paramètres « **Limitation vitesse** «  soient compatibles avec les caractéristiques du moteur.
Sélectionner la « **résolution codeur** » si l'émulation codeur est utilisée dans l'application.  Dans la fenêtre résolution codeur, il est possible de paramétrer également :
- le nombre de tops ZERO par tour (1 à 4)
- L'origine du top ZERO dans le tour(0 à 32767)
- La largeur du top ZERO

Moteur couplé à sa charge, sélectionner le type de régulateur de vitesse (P, PI ou $PI^2$). Dans le cas d'un axe avec couple de charge entraînant, se reporter au paragraphe 4.2.

Lancer la commande « **Auto-tuning** » et s'assurer que la rotation d'un tour de l'axe soit sans danger pour l'utilisateur. Dans le cas de charge verticale voir § 4.2.

**AVERTISSEMENT**



**La procédure d'auto-tuning doit être preférentiellement réalisée en mode contrôle par le PC et à l'arrêt.**
**Il appartient à l'utilisateur de prendre les mesures qui contribueront à la réduction du risque provoqué par des déplacements non contrôlés de l'axe pendant la phase d'auto-tuning.**

En cas de forts bruits dans le moteur à l'arrêt ou en rotation, vérifier la rigidité de la transmission entre le moteur et la charge (jeux et élasticité dans les réducteurs et accouplements). Si nécessaire, faire une commande **Auto-tuning** en choisissant une bande passante plus **faible**. Si le problème persiste, refaire la commande **auto-tuning** en activant le **filtre antirésonance**.

Vérifier que le moteur tourne correctement dans les deux sens de rotation  en activant les **entrées logiques JOG+ et JOG-.** Au besoin retoucher aux paramètres du régulateur vitesse par le bouton « **stabilité** ».

## 4.2 – PARAMÉTRAGE DU MOTEUR / VARIATEUR AVEC UNE CHARGE VERTICALE

Exécuter la commande « **Auto-tuning** » avec le **moteur découplé de sa charge mécanique** pour initialiser les gains de la boucle de vitesse.

Sélectionner le mode « **Limiting** » de la fonction $I^2t$ (cf. chapitre 8, § 5.3) puis sélectionner le type de régulateur vitesse PI ou $PI^2$.
Accoupler le moteur à la charge et déplacer l'axe par la consigne de vitesse digitale jusqu'à sa position de maintien pour laquelle la **rotation d'un tour de l'axe soit sans danger pour l'utilisateur et la machine**.



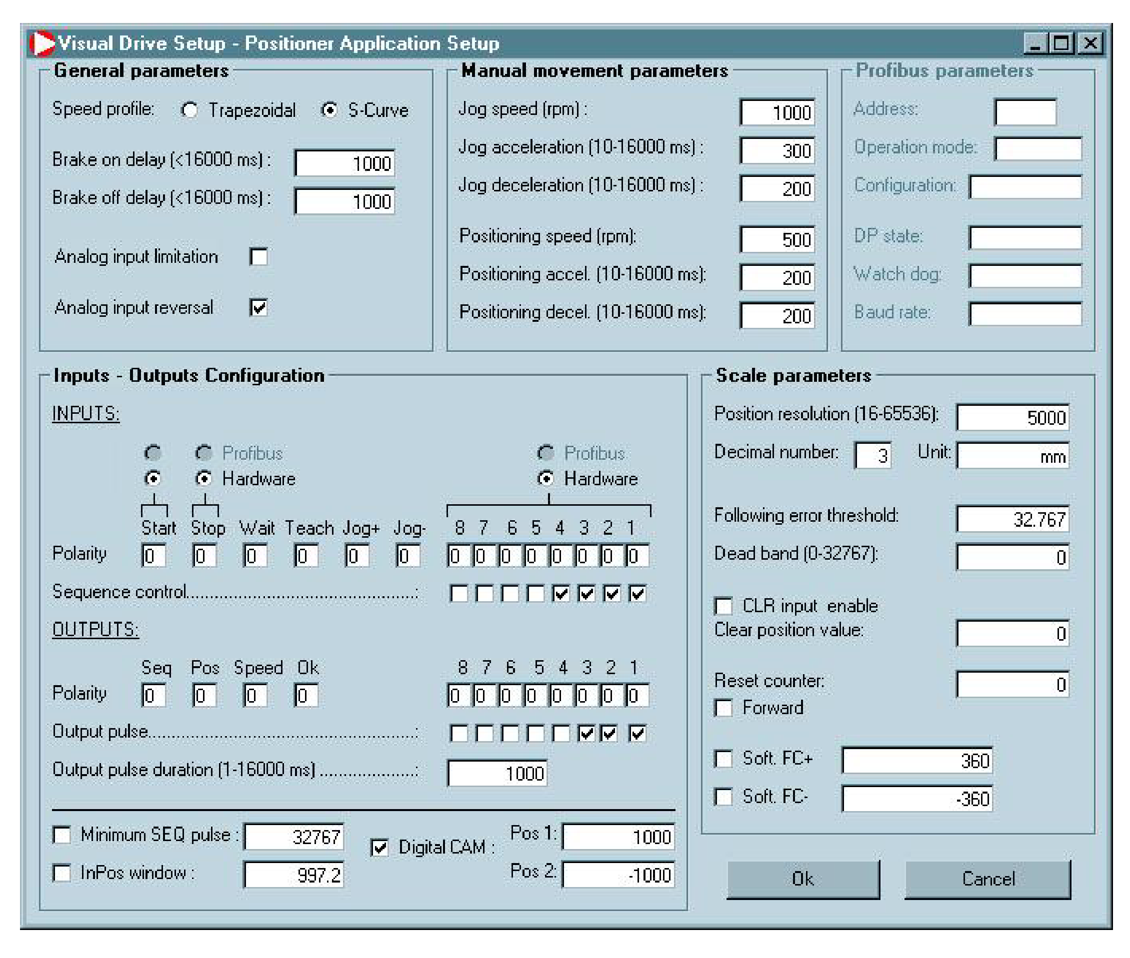

Exécuter alors la commande **Auto-tuning** avec le moteur **sous-asservissement sur sa position de maintien** (consigne de vitesse nulle).
En cas de forts bruits dans le moteur à l'arrêt ou en rotation, vérifier la rigidité de la transmission entre le moteur et la charge (jeux et élasticités dans les réducteurs et les accouplements).
Si nécessaire, refaire une commande **Auto-tuning** en choisissant une bande passante plus faible. Si le problème persiste, refaire la commande **Auto-tuning** en activant le filtre antirésonance.

### 4.3 – SAUVEGARDE DES PARAMÈTRES VARIATEUR

Sauvegarder l'ensemble des paramètres dans la mémoire EEPROM du variateur par la commande **"Save parameters to EEPROM.** "

#### 4.3.1 - CONFIGURATION DES ENTRÉES - SORTIES

Ouvrir la fenêtre « POSITIONER APPLICATION SETUP». à l'aide du bouton de raccourci => 




*Cadre Inputs outputs-Configuration*

**Inputs polarity** définit la polarité des entrées optocouplées START, STOP, JOG+, JOG-, IN1 à IN8 :
si la case vaut "1", l'entrée est active sur le +24V,

**Sequence control** : Les entrées IN1 à IN7 peuvent être utilisées pour la sélection des séquences (coché).
Il y a au maximum 128 séquences qui peuvent ainsi être sélectionnées par les entrées IN1 à IN7 (en code binaire pur). Les autres entrées peuvent être utilisées pour la condition de démarrage.

**Output polarity** : définit la polarité des sorties optocouplées SEQ, POS, SPEED, OK, OUT1 à OUT8 :
si la case vaut "1" , la sortie est active sur le +24V.

**Output pulse** : Les sorties OUT1 à OUT8 peuvent être définies comme des sorties impulsionnelles (coché) dont la durée est définie par le paramètre **output pulse duration** (1 à 16000 ms).

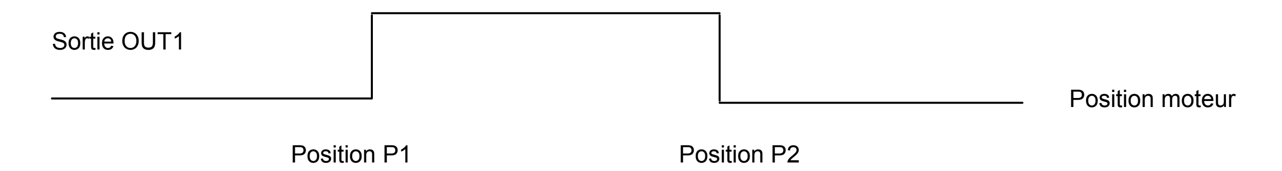


## Nouvelles fonctions :

**1. FONCTION « Minimum SEQ duration».**
Cette fonction, si elle est activée, définit la durée minimale de la sortie SEQ.

**2. Fonction « Positioning window».**
Cette fonction, si elle est activée, définit la fenêtre de position dans laquelle la sortie Pos est activée (uniquement pour un positionnement).
La fenêtre = Position d'arrivée +/- valeur programmée.
Note : La fenêtre est égale à 2 fois la valeur programmée.

**3. Fonction « Digital CAM»**
Cette fonction, si elle est activée, active la sortie logique OUT1 lorsque le moteur passe sur une zone définie par les positions P1 et P2.




4.3.2 - PARAMÈTRE RÉSOLUTION DE POSITION : SCALE PARAMETERS

Cadre "Scale parameters"
Ce menu permet de définir les paramètres suivants :

**Position resolution** : définit la résolution de la position pour un tour moteur en accord avec le nombre de décimales et l'unité voulue. La plage de valeur est de 16 à 65536 par tour.

**Decimal** : nombre de décimales.

**Unit** : définit l'unité utilisée.

Exemple : Pour une résolution de 4 mm/tour moteur, si le nombre de décimales = 3, les paramètres sont :
Resolution = 4000
Decimal = 3
Unit = mm

**Following error threshold** : définit le seuil de déclenchement de l'erreur de poursuite.

**Dead band** : définit la bande morte pour l'asservissement de position.

**CLR input enable** : lorsqu'il est activé (coché), permet d'utiliser l'entrée INDEX pour réinitialiser le compteur de position : sur le passage inactif-actif de ce signal, le compteur de position sera rechargé par la valeur 0.

**Reset counter** : cette fonction permet de remettre à 0 le compteur de position lorsqu'il atteint une valeur prédéfinie. Si la valeur est à 0, cette fonction n'est pas activée.

**Forward** : avec la fonction "reset counter" activée,
- s'il est activé (coché), le moteur tourne dans le sens positif lors d'un déplacement absolu inférieur à la valeur du paramètre "reset counter".
- s'il n'est pas activé (non coché), lors d'un déplacement absolu inférieur à la valeur du paramètre "reset counter", le moteur suit le trajet le plus court.

**Soft FC+/-** : La fonction FC+/- soft est configurable.
La fonction "fin de course" n'est active que si la procédure HOME a été exécutée auparavant. Les fins de course sont inactifs pour une séquence 0 de recherche d'index (HOME). Lorsque le moteur dépasse les limites soft définies dans ces deux champs, le moteur sera stoppé avec un freinage contrôlé dont la décélération est définie par le paramètre de décélération défini pour la fonction "Jog". La sortie des fins de course soft est possible si la fonction n'est plus active, ou par un mouvement manuel (Jog).

### 4.3.3 - PARAMÈTRES GÉNÉRAUX ‘’CADRE ‘GENERAL PARAMETERS’

Ce menu permet de définir les paramètres suivants :

**Speed profile** : de type trapézoïdale ou courbe en S.

**Brake on delay** : définit le temps entre l'activation du frein et la mise hors asservissement du variateur :
- activation du frein (relais ouvert),
- temporisation,
- mise hors asservissement du variateur.

**Brake off delay** : définit le temps entre la mise sous asservissement du variateur et la désactivation du frein :
- mise sous asservissement du variateur,
- temporisation,
- désactivation du frein (relais fermé).

**Analog input limitation** : valide l’option réduction de vitesse programmée par une entrée analogique, ceci n’est valable que si l'option entrée analogique est présente.

La vitesse de déplacement sera réduite par rapport à la valeur de vitesse programmée de manière inversement proportionnelle à la valeur de l'entrée analogique. Cette réduction de la vitesse est appliquée à la vitesse programmée :
- modulation de celle-ci pour les séquences de positionnement (ABS, REL),
- limitation pour les séquences de vitesse et de couple.

Lorsque l’entrée analogique est de 0 V, le moteur tourne à la vitesse programmée. Une entrée de 5 V fait tourner le moteur à une vitesse égale à la moitié de la vitesse programmée.

Un signal 15 V est disponible sur le connecteur X4 permettant de réaliser un potentiomètre "réducteur de vitesse".

**Analog input reversal** : Permet d'inverser le sens de la consigne analogique de limitation. Dans ce cas lorsque l’entrée analogique est à 0V la vitesse programmée sera nulle.

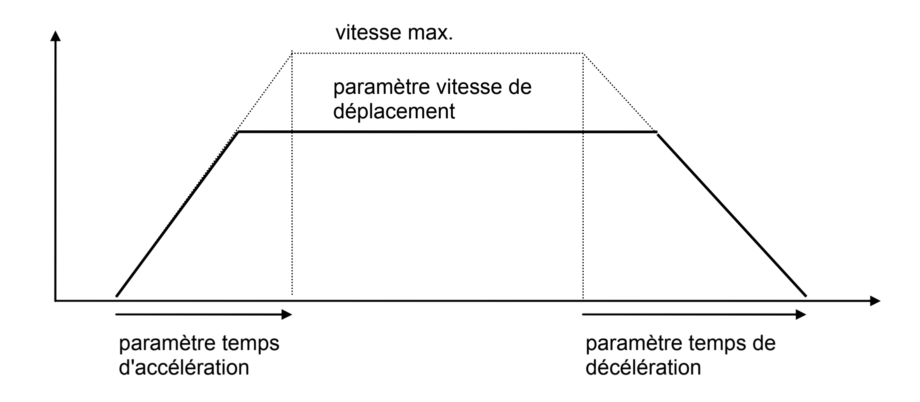
### 4.3.4 - PARAMÈTRES DE DÉPLACEMENT MANUEL "MANUAL MOVEMENT PARAMETERS"

Cadre "Manual movement parameters"

⇨ Ce menu permet de définir les paramètres "vitesse de déplacement", "temps d'accélération", "temps de décélération" lors d'un déplacement par JOG+, JOG- ou d'un déplacement par

la liaison série commande par le bouton de raccourci **Software Control ( )**
Cette commande affiche un écran de commande permettant de piloter localement un positionnement via la liaison série après avoir introduit la position à atteindre.

Les paramètres "temps d'accélération" et "temps de décélération" définissent le temps par rapport à la vitesse max (définie par le paramètre "Speed limitation"). Si la vitesse de déplacement est inférieure à la vitesse max, les temps d'accélération et de décélération de la trajectoire seront proportionnellement plus faibles.





4.3.5 - SAUVEGARDE DES PARAMÈTRES

Menu "file" , sous menu "store parameters to EEPROM" lorsque tous les réglages sont effectués, il est nécessaire de sauvegarder les paramètres dans la mémoire non volatile du variateur. Pour cela, exécuter le menu "Store parameters to EEPROM" avec le signal ENABLE désactivé.

4.3.6 - FICHIERS DE PARAMÈTRES

Menu "File", sous menu "Save parameters"
Le menu "Save parameters" : permet d'accéder aux fonctions :

- sauvegarder les paramètres sur le disque (Save parameters).
- charger les paramètres sauvegardés sur le disque (Load parameters).

Menu "File", sous menu ‘’Parameters report" permet de :

- sauvegarder les paramètres sous forme d'un fichier texte (Ce fichier peut ensuite être imprimé).

**4.4 - MISE SOUS ASSERVISSEMENT**

Le variateur ne peut être mis sous asservissement que lorsque les signaux ENABLE et RUN sont activés.

Le signal ENABLE est un signal "hardware" autorisant une mise hors asservissement du variateur en situation critique.

Le signal RUN est un signal "software" permettant le contrôle de temporisation avec la sortie FREIN. Lors de l'exécution de la procédure auto-phasing ce signal doit être désactivé et ENABLE activé.

Si le frein n'est pas utilisé, il est recommandé de fixer le potentiel du signal RUN et d’utiliser le signal ENABLE pour la mise sous/hors asservissement (et non pas l'inverse).

Le signal de commande de frein (FREIN) est un signal de faible puissance et ne peut donc pas piloter directement le frein. Il est nécessaire de le connecter à un relais externe de puissance pour commander le frein moteur.

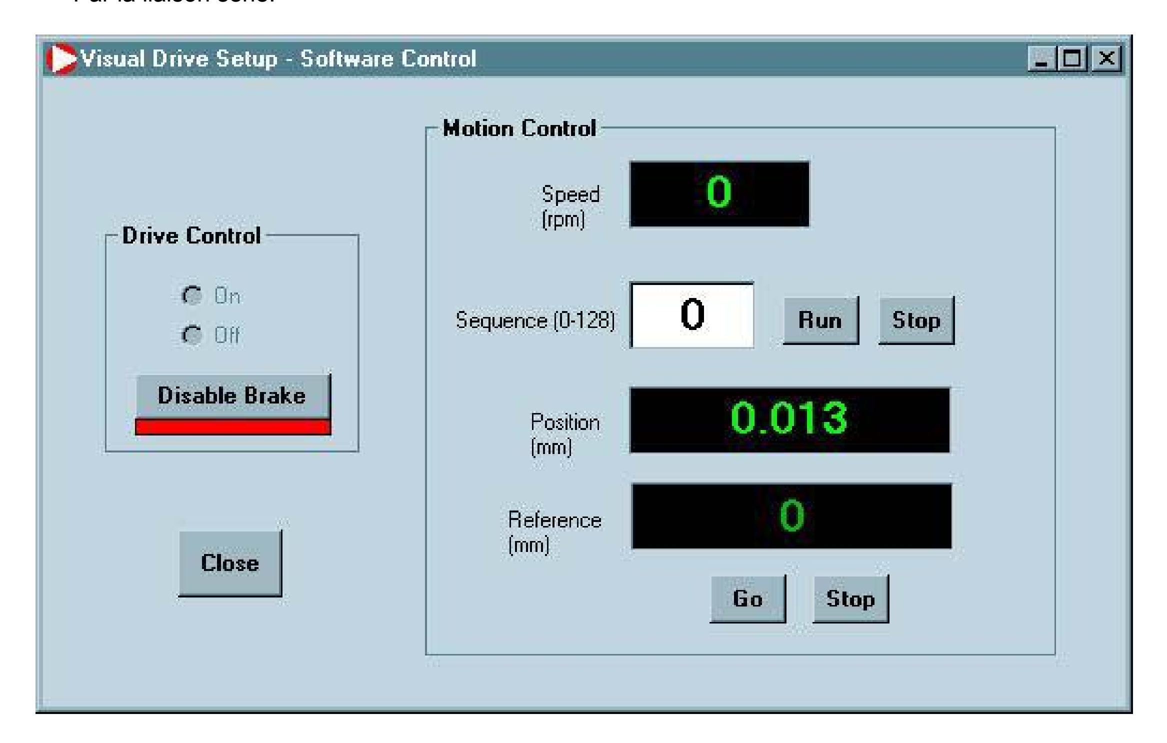
La commande de frein est activée (relais ouvert) ou désactivée (relais fermé) suivant l'état du variateur (hors ou sous asservissement).



## 4.5 - DÉPLACEMENT MANUEL

Le déplacement manuel peut être réalisé de 2 manières :

- Par les entrées JOG+ et JOG-, le moteur se déplacera à la vitesse programmée "Manual movement parameters").
- Par la liaison série.




- Lorsque l'option **off** est cochée, le moteur est "hors asservissement" sous contrôle du software.

- Lorsque l'option **On** est cochée, le moteur est asservi.

Deux possibilités s'offrent alors à l'utilisateur :

1/ Fixer une référence de position et une vitesse (par le curseur, ou en saisissant une valeur dans le cadre "speed"), puis appuyer sur le bouton **Go**. La position de l'axe va s'afficher et sera rafraîchie, durant la rotation jusqu'au point de référence. L'appui sur le bouton **Stop** arrête le mouvement en cours. Si on n'active pas STOP le mouvement s'effectue jusqu'à la position demandée.

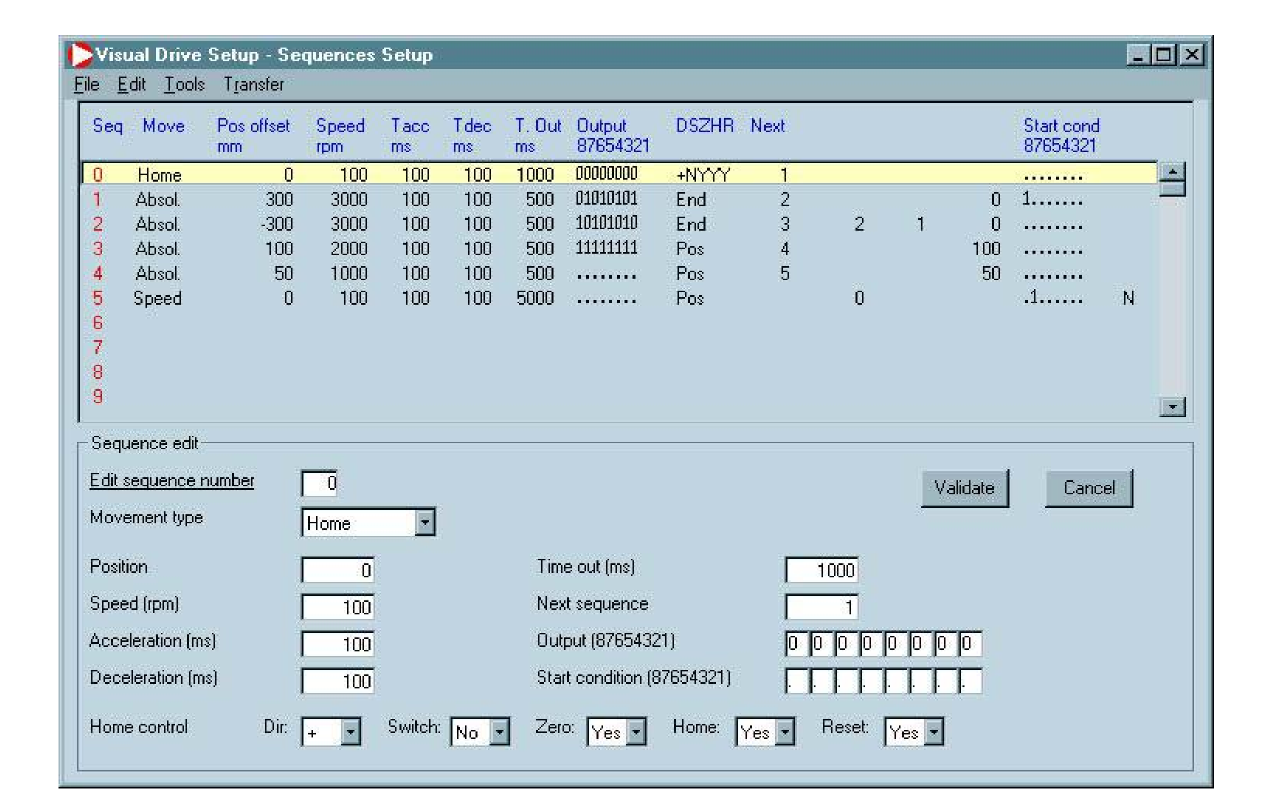
2/ Entrer un numéro de séquence, de 0 à 127. Les séquences sont des suites de mouvements préenregistrées dans le variateur. Appuyer sur le bouton **Run** pour déclencher le début de la séquence sélectionnée. Appuyer sur le bouton **Stop** pour arrêter la séquence en cours. Si on n'active pas STOP le mouvement de la séquence s'effectue jusqu'à la position demandée.




## 5 - PROGRAMMATION

### 5.1 - GÉNÉRALITÉS

La programmation des séquences est accessible par un éditeur de séquences accessible par le bouton de raccourci "sequence setup" =>




Dans le menu "Edit", les commandes suivantes sont accessibles :

Commande "Copy sequence" : permet de copier la séquence en surbrillance.

Commande "Paste sequence" : permet de "coller" la séquence précédemment copiée (à la place de la séquence actuellement en surbrillance.

Commande "Delete sequence" permet d'effacer la séquence en surbrillance.

Commande "Delete all sequence" permet d'effacer toutes les séquences. Attention, les séquences sont supprimées au niveau de l'édition mais les séquences enregistrées dans le variateur ne sont pas modifiées

Dans le menu "Transfer", les commandes suivantes sont accessibles :

Commande "Load sequences from drive " : permet de transférer le programme (128 séquences) depuis le variateur vers le PC. Le variateur doit être hors asservissement pendant le transfert.

Commande "send sequences to drive" : permet de transférer le programme (128 séquences) depuis le PC vers le variateur. Le variateur doit être hors asservissement pendant le transfert.

Dans le menu "tools", la commande suivante est accessible :

Commande "Compare sequences" : permet de comparer les paramètres des séquences en cours d'édition avec celles mémorisées dans le variateur. Si une différence est trouvée, un message affiche le numéro de la séquence différente.




Le menu "File" : permet d'accéder aux fonctions suivantes :
- sauvegarder un programme (liste des séquences) sur disque ("Save sequences to disk").
- charger un programme sauvegardé sur le disque ("Load sequences from disk").
- sauvegarder la liste des séquences sous forme d'un fichier texte ("Save report as").
- Imprimer la liste des séquences ("Print report").

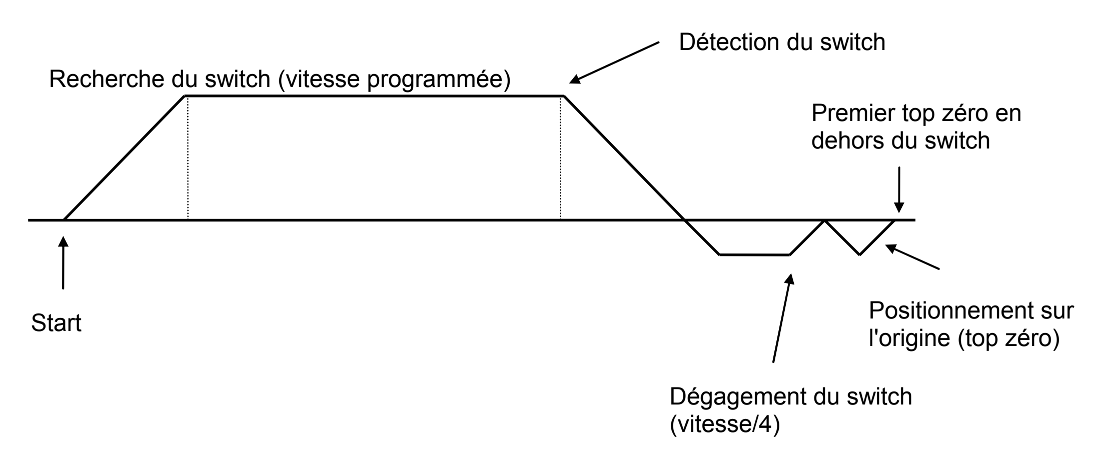
**ATTENTION !**
Lorsque le paramètre résolution est modifié, toutes les valeurs de position dans les séquences sont également modifiées. Lorsque le paramètre vitesse max. du moteur est modifié, tous les paramètres de vitesse dans les séquences sont également modifiés. Par conséquent, lorsque l'on envoie un fichier de séquence dans le SMT-BD1/m, il faut qu'il soit programmé auparavant avec les bons paramètres "résolution position" et "vitesse max. moteur".

## 5.2 - EDITION D'UNE SÉQUENCE

Paramètres d'une séquence :

**Move** Définit le type de mouvement.
ABS: positionnement en cote absolue.
REL: positionnement en cote relative.
HOME: procédure de recherche d'origine de l'axe.
SPEED: déplacement en mode vitesse.
TORQUE: déplacement en mode vitesse avec limitation de couple.

Diagramme de la procédure de recherche d'origine :




Lorsque la séquence 0 contient une procédure de recherche d'index (HOME), aucune autre séquence ne peut être exécutée avant la séquence 0 à la mise sous tension.

**Pos** Position à atteindre en absolu ou en relatif suivant le paramètre ci-dessus. Si le type de mouvement est une procédure de recherche d'origine, **Pos** désigne la valeur à charger dans le compteur de position à la position d'origine trouvée.
La plage de valeur varie de (-32768 x résolution) à (+32768 x résolution -1).

**Speed** Définit la vitesse de déplacement en tr/min.

**Tacc** Définit le temps d'accélération en ms.

**Tdec** Définit le temps de décélération en ms. Ce paramètre peut être égal à 0 si l'on peut réaliser un enchaînement sans arrêt du moteur.
Voir également paragraphe 4.3.4 "paramètres de déplacement manuel" pour la définition des paramètres "vitesse de déplacement", "temps d'accélération" et "temps de décélération".

**Delay** ou **TimeOut** Définit en ms la temporisation à la fin du positionnement.
Si le mouvement est la procédure de recherche d'origine, ce paramètre définit en s le "time out" c'est-à-dire le temps après lequel le variateur déclenche une erreur (s'il ne trouve pas la position d'index). Si cette valeur est à 0, la sécurité "time out" n'est pas activée.

**Next** Définit la séquence à exécuter à la suite de la séquence en cours.

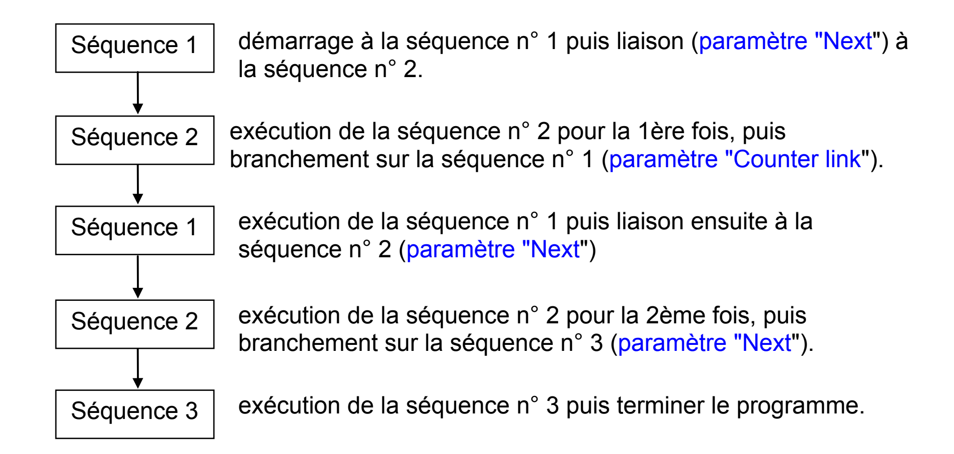


**Counter** Définit combien de fois la séquence doit être exécutée. Ce compteur sera décrémenté à chaque fois que la séquence sera exécutée.

**Counter link** Définit le numéro de la séquence à exécuter si le compteur (ci-dessus) n'est pas nul.

Exemple : séquence 1 : Next = 2
Counter =
Counter link =
séquence 2 : Next = 3
Counter = 2
Counter link = 1
séquence 3 : Next =
Counter =
Counter link =

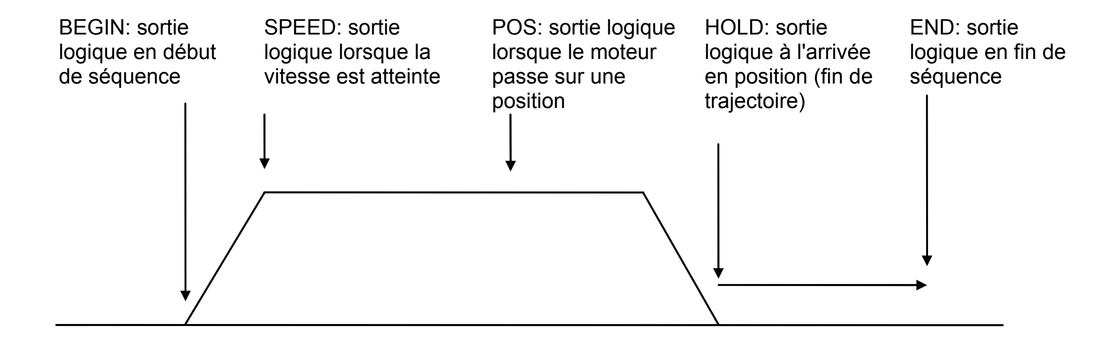
Si l'exécution démarre à la séquence 1, le déroulement du programme est le suivant :




**Output** Définit l'état des 8 sorties :

- **.** ne pas modifier l'état de la sortie,
- **1** mettre la sortie à 1,
- **0** mettre la sortie à 0,
- **T** inverser la sortie (toggle).

**Output trigger** Définit l'instant de déclenchement des sorties suivant une des 5 possibilités ci-dessous :



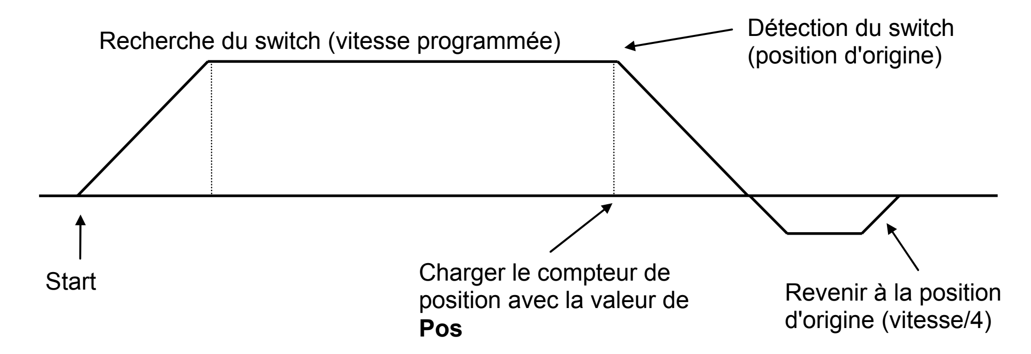

Les sorties peuvent être, par ailleurs, prédéfinies comme sorties de type impulsionnel (ne peuvent pas être changées par programme) avec une durée prédéfinie. Ce type de sortie ne concerne que les sorties à 1 ou "toggle" (voir paragraphe 4.3.1 "Configuration des entrées - sorties").



Dans le cas de la recherche d'origine, les paramètres sont :

**Dir** Direction de recherche, "+" pour le sens positif et "-" pour le sens négatif.
**Switch** Recherche d'origine avec détection du switch.
**Zero** Recherche d'origine avec détection du top zéro.
**0rigin** Dans le cas avec switch, ce paramètre permet de revenir sur la position d'origine (inversion du mouvement), sinon le moteur sera arrêté après le freinage.

**Reset** Charger la valeur **Pos** dans le compteur de position à la position d'origine.
Diagramme de la procédure avec switch :




Si **Switch**=Y et **Zero**=Y ou **Origin**=Y, l'inversion de vitesse se produit par la détection du switch ou par une fin de course.

**Output pos.** Définit la position où déclencher la sortie si elle est programmée (voir **output trigger** ci-dessus).

**Start condition** Les entrées non définies comme entrées de sélection de séquences peuvent être programmées ici pour définir une condition de démarrage pour la séquence programmée.

Exemple : les entrées 1 à 5 étant entrées de sélection de séquences, les entrées 6 à 8 peuvent être utilisées pour la condition de démarrage.
Conditions : entrées 6 à 1,
entrées 8 à 0,
entrée 7 non utilisée,
le "Start condition" est le suivant : "0.1....." (entrées 7 et 1 à 5 n'interviennent pas dans la condition de démarrage).
Dans ces conditions, cette séquence ne peut être exécutée que si l'entrée 6 est à 1 et l'entrée 8 est à 0.

Un saut conditionnel de séquence peut être programmé par les entrées en combinant "start condition" pour les entrées avec le paramètre "counter link". Le paramètre "counter" doit être vide. La séquence est exécutée si les entrées "start condition" sont validées. Sinon, elle n'est pas exécutée et le programme saute directement à la séquence indiquée par le paramètre "counter link".

Exemple :

| | | |
|---|---|---|
| Sequence 1 | Next | = 2 |
| | Counter | = |
| | Counter link | = 4 |
| | Start condition | = 1 ....... (entrée IN8) |

Lors de l'exécution de la séquence :
Si l'entrée IN8 = 1, la séquence 1 est exécutée et le programme saute à la séquence 2.
Si l'entrée IN8 = 0, la séquence 1 n'est pas exécutée et le programme saute directement à la séquence 4.
Si dans l'exemple ci-dessus le paramètre "counter link" est vide, le programme attend que les entrées "start condition" soient validées pour exécuter la séquence 1.

**Stop condition :** Dans les types de mouvement "Speed et Torque" il est possible d’utiliser les entrées définies en Start Conditions comme des entrées conditionnelles de STOP pour arrêter l’axe.



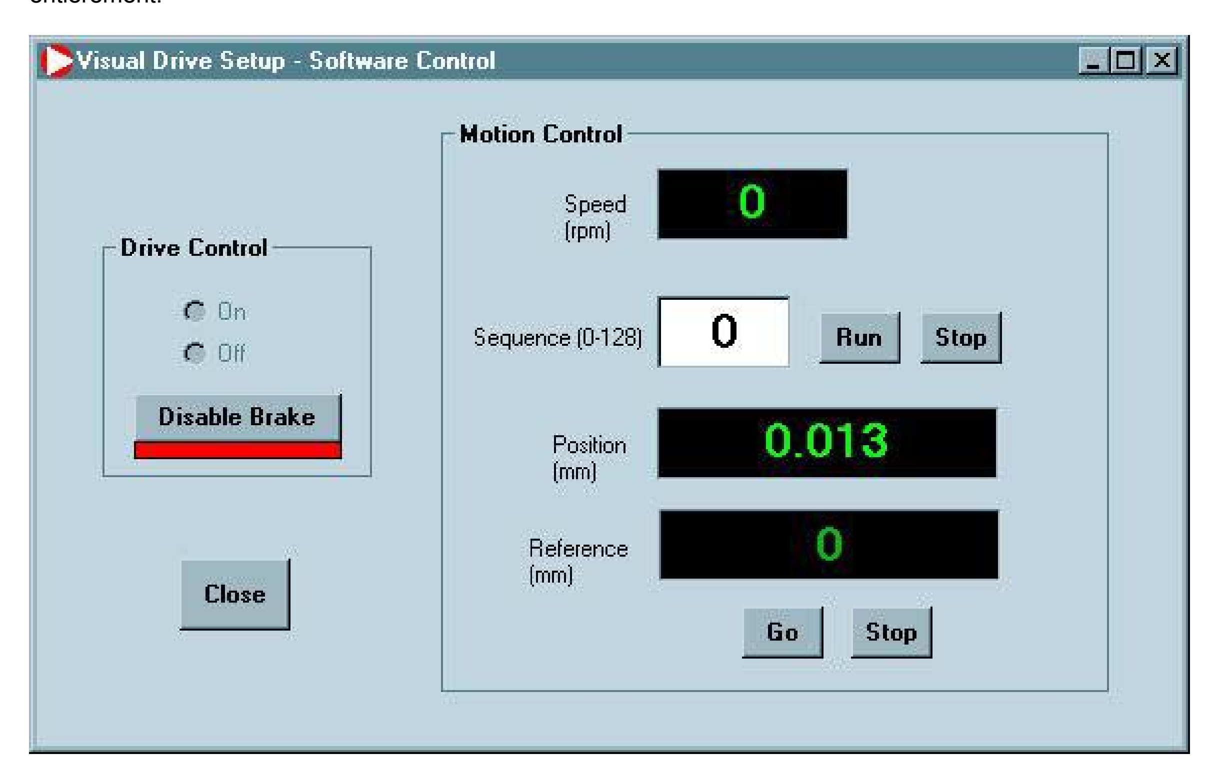
## 6 - EXECUTION DU PROGRAMME

L'exécution d'une séquence peut se faire de 2 manières :

- Par l'entrée logique START : cette entrée déclenche l'exécution de la séquence définie par les entrées IN1 à IN7 (en code binaire naturel).

- Par la liaison série. Le bouton de raccourci "Software Control" => permet l'exécution de n'importe quelle séquence :

Entrer un numéro de séquence, de 0 à 127. Les séquences sont des suites de mouvements préenregistrées dans le variateur. Appuyer sur le bouton **Run** pour déclencher le début de la séquence sélectionnée. Appuyer sur le bouton **Stop** pour arrêter la séquence en cours. Dans le cas où STOP n'est pas activé la séquence est exécutée entièrement.




**REMARQUE :** L'exécution d'une séquence n'est possible que si le signal **OK** est activé.

## 7 - UTILISATION DE L'OSCILLOSCOPE

Par le bouton de raccourci "Oscilloscope" => il est possible d'activer la fenêtre Oscilloscope.

REMARQUE :
Les variateurs BD1m ne permettent pas de visualiser plus de deux voies oscilloscope à la fois. Le canal 3 ne peut pas être significatif, il ne faut donc pas le valider.
Le fonctionnement détaillé de l'oscilloscope peut être consulté sur la notice "VISUAL DRIVE SETUP" Chapitre 6- L'oscilloscope.




La liste des signaux qu'il est possible de visualiser est la suivante :

| Signal | Unité | Intitulé |
|---|---|---|
| Speed | rpm | Mesure de la vitesse |
| Speed ref | rpm | Consigne de vitesse |
| Imes | % Imax | Mesure du courant |
| Idc | % Imax | Commande de courant |
| Iq | % Imax | Mesure du courant de quadrature |
| Id | % Imax | Mesure du courant direct |
| Resolver | pts | Position donnée par le résolveur |
| Pos error | fronts codeur | Erreur de position |
| I flux ref | % Imax | Consigne du courant de magnétisation |
| I flux mes | % Imax | Mesure du courant de magnétisation |
| I2t | % Imax.S | Mesure de la consommation de courant |
| DC bus | volts | Mesure de la tension sur le bus DC |
| Threshold | pts | Seuil de traînage dynamique |



# Chapitre 7 - Elimination des défauts

## 1 - DEFAUT SYSTEME

Si la LED rouge "SYS" est allumée à la mise sous tension du variateur, la carte logique est hors service.
- Vérifier que la mémoire programme EPROM (firmware memory) soit correctement enfichée sur le variateur.
- Vérifier que la version de la mémoire EPROM soit de la forme x.x8.
- Vérifier qu'il n'y ait pas un dépôt de poussière conductrice entraînant des courts-circuits sur la carte logique du variateur.

## 2 - DEFAUTS MEMORISES

L'apparition d'un défaut réel sur le variateur peut entraîner la détection d'une série de défauts qui ne sont que les conséquences du défaut initial. Afin de faciliter le diagnostic et la maintenance, les défauts sont donc affichés et traités avec la priorité décroissante énoncée dans ce chapitre. Pour des raisons de sécurité, les interventions directes sur le variateur doivent être réalisées HORS TENSION ; dans ce cas, la RAZ des défauts sera automatiquement réalisée à la remise sous tension. Dans le cas d'une intervention sous tension, ne pas oublier de faire une RAZ des défauts immédiatement après l'élimination du défaut.

### 2.1 - DEFAUT "BUSY"

- Si le défaut BUSY est affiché en permanence, après la mise sous tension du variateur, la procédure d'**AUTOTEST** a échoué et le variateur n'est pas en mesure de fonctionner.

- Si le défaut BUSY est affiché en permanence, après l'exécution de la commande **AUTO-PHASING**, c'est que la procédure a échoué à cause d'un évènement extérieur et les paramètres calculés sont incohérents.

Vérifier d'abord que l'entrée ENABLE soit bien activée. Vérifier ensuite que le moteur soit découplé de la charge et que le mouvement de l'axe soit libre pendant l'exécution de la procédure.

- Si le défaut BUSY est affiché en permanence, après l'exécution de la commande **AUTO-TUNING**, c'est que la procédure a échoué à cause d'un évènement extérieur et les paramètres calculés sont incohérents.

Vérifier d'abord que l'entrée ENABLE soit bien activée. Vérifier ensuite que l'axe du moteur ne soit pas bloqué pendant l'exécution de la procédure.

- Ce défaut peut aussi survenir lors de l'exécution d'une procédure de recherche d'origine dont le "time out" est trop faible.

### 2.2 - DEFAUT "NOVRAM" OU ‘’EEPROM’’

- Vérifier la présence de la mémoire NovRAM paramètres sur son support (Attention au sens d'insertion).

- Si le défaut persiste, la mémoire NovRAM n'est pas correctement initialisée (CHECKSUM) ou elle est incompatible avec la version de logiciel du variateur.

- Ce défaut peut survenir si l'on met le moteur sous asservissement pendant une sauvegarde de paramètres ou pendant un transfert des séquences entre l'ordinateur et le variateur.

- Pour enlever ce défaut, si c'est un défaut :
  - dû aux paramètres, il faut refaire le paramétrage du variateur et refaire la sauvegarde des paramètres,
  - dû aux séquences, il faut envoyer à nouveau dans le variateur les séquences.

Il est important, lors de la manipulation de la mémoire, d'éviter tout contact physique avec les broches du circuit ou d'éviter tout court-circuit entre les broches (en particulier lors de l'enfichage sur son support).




**2.3 - DEFAUT "°C MOTOR"**

- Si apparition du défaut à la mise en route du variateur :
  * Vérifier la configuration des cavaliers **MN** et **OP** par rapport au type de sonde utilisé dans le moteur.
  * Vérifier la liaison de la sonde de température avec le variateur sur la prise X1 de la face avant ou la prise X6 en fond de panier du rack suivant le câblage utilisé.

- Si apparition du défaut en cours de fonctionnement :
  * Vérifier la température du moteur et rechercher la cause de cet échauffement excessif (surcharge mécanique de l'axe, cadence de fonctionnement trop élevée, ...).

**2.4 - DEFAUT "UNDERVOLT"**

- Si apparition du défaut à la mise en route du variateur :
  * Vérifier que l'alimentation de puissance soit bien sous tension.

**2.5 - DEFAUT "°C AMPLI"**

Vérifier la cohérence du type de ventilation utilisé par rapport au courant nominal demandé à l'appareil (voir tableau des courants au ch. 2, § 1).

**2.6 - DEFAUT "POWER STAGE"**

- Si apparition du défaut à la mise en route de variateur :
  * Vérifier la tension du Bus DC et la tension aux bornes du secondaire du transformateur de puissance - BD1/m –230/I (Bus DC < 370 VDC et Vsecondaire < 260 VAC) toutes tolérances de variation de réseau comprises.
  -BD1/m - 400/I (Bus DC < 680Vdc et Vsecondaires < 480Vac), toutes tolérances de variations de réseau comprises.
- Si apparition du défaut en cours de fonctionnement :
  * Vérifier le fonctionnement du système de décharge pendant les phases de freinage du moteur.
  * Vérifier le dimensionnement de la résistance de décharge par rapport aux phases de freinage du moteur.
  * Vérifier la cohérence du cycle de courant demandé au variateur par rapport au tableau des courants autorisés (voir tableau des courants au chapitre 2, § 1).
  * Vérifier qu'il n'y ait pas de court-circuit dans le câblage du moteur et aux bornes du moteur.

**2.7 - DEFAUT "RESOLVER"**

- Vérifier le raccordement du résolveur sur la prise X1 du variateur.

- Vérifier la présence des composants référencés P-RES sur le variateur.

- Vérifier la cohérence entre le type de résolveur utilisé et les composants P-RES (voir chapitre 8, § 2).

- Vérifier les liaisons entre résolveur et variateur et aux bornes du résolveur.

**2.8 - DEFAUT "R.D.C"**

- Si apparition du défaut à la mise en route du variateur :
  * Vérifier la cohérence entre la valeur des composants P-RES et le rapport de transformation du résolveur.

- Si apparition du défaut en cours de fonctionnement :
  * Vérifier que la vitesse de rotation du moteur ne dépasse pas la vitesse limite définie ci-dessous.
  Si **Maximum speed** ≤ 900 tr/min, alors vitesse limite = 900 tr/min.
  Si 900 tr/min < **Maximum speed** ≤ 3 600 tr/min, alors vitesse limite = 3 600 tr/min.
  Si 3 600 tr/min < **Maximum speed** ≤ 14 000 tr/min, alors vitesse limite = 14 000 tr/min.
  Attention, en fonctionnement en mode couple la vitesse du moteur est imposée par la charge.




### 2.9 - DEFAUT "$I^2T$"

- Vérifier la valeur du courant nominal demandé à l'appareil par rapport au tableau des courants autorisés en cycle impulsionnel (chapitre 2, § 1).

- Vérifier la valeur du courant nominal du variateur défini dans le paramètre **courant nominal** par rapport au courant nécessaire pour exécuter le cycle de travail.

## 3 - DISFONCTIONNEMENTS

### 3.1 - PAS DE REACTION MOTEUR

- Vérifier que le variateur soit sous tension.

- Vérifier la présence de l'alimentation de puissance.

- Vérifier les fusibles du variateur (F1 et F2) et le raccordement du moteur.

- Vérifier le câblage de la logique de commande pour les signaux FC+, FC- et ENABLE et RUN (cf. ch. 8, § 4).

- Vérifier si le variateur est bien sous asservissement.

### 3.2 - MOTEUR SOUS TENSION MAIS PAS DE COUPLE

- Vérifier que les paramètres Courant max. et Courant nominal ne soient pas nuls.

### 3.3 - BLOCAGE DE L'AXE OU OSCILLATIONS ALTERNEES OU ROTATION A VITESSE MAX

- Vérifier le câblage du résolveur sur la prise X1 et la fixation mécanique du résolveur sur le moteur.

- Vérifier la valeur des paramètres **Moteur** (nombre de paires de pôles, calage résolveur, phase moteur).

### 3.4 - ROTATION DISCONTINUE DU MOTEUR AVEC DES POSITIONS A COUPLE NUL

- Vérifier le raccordement des trois fils de phase entre le moteur et le variateur.

### 3.5 - FORTES CREPITATIONS DANS LE MOTEUR A L'ARRET

- Vérifier que les liaisons de masse Moteur-POSITIONNEUR-AUTOMATE soient conformes aux recommandations du ch. 4.

### 3.6 - FORT BRUIT DANS LE MOTEUR A L'ARRET ET EN ROTATION

- Vérifier la rigidité de la chaîne de transmission mécanique entre le moteur et la charge (jeux et élasticités dans les réducteurs et accouplements).

- Refaire une commande **AUTO-TUNING** en choisissant une bande passante plus faible (**Moyenne** ou **Faible**).

## 4 - SERVICE ET MAINTENANCE

Lors du remplacement d'un variateur sur une machine, procéder de la manière suivante :

- Vérifier que la **configuration hardware** du nouveau variateur soit identique à celle de l'appareil à remplacer (y compris son adresse),
- Enficher la **mémoire NovRAM paramètres** de l'appareil à remplacer sur le nouveau variateur,

**Le nouveau variateur est alors entièrement configuré comme l'appareil à remplacer.**




# Chapitre 8 - Annexes

## 1 - UTILISATION DU VARIATEUR SMT-BD1/m AVEC UN TERMINAL D'AFFICHAGE

### 1.1 - CONFIGURATION

#### 1.1.1 - CONFIGURATION DU TERMINAL

- Un affichage avec 4 lignes de 20 caractères chacune :

- Un clavier avec :
  les touches 0...9,
  la touche ENTREE,
  les touches de flèches.

- Une liaison série RS232 :
  19200 baud, 1 bit stop, pas de parité.
  Protocole VT-100.

#### 1.1.2 - CONFIGURATION DU POSITIONNEUR

SMT-BD1/m version de logiciel 5.98 ou supérieure.

| | |
|---|---|
| Switch SW2.4 = OFF | Mode PC : ce mode est utilisé pour communiquer avec le logiciel PC VDS version 1.07 ou supérieure |
| Switch SW2.4 = ON | Mode terminal pour communiquer avec un terminal VT-100. |

Le switch SW2 se trouve à côté du connecteur X4.

Il est également possible de commuter entre ces modes par le bouton-poussoir (Offset) de la face avant.

### 1.2 - UTILISATION

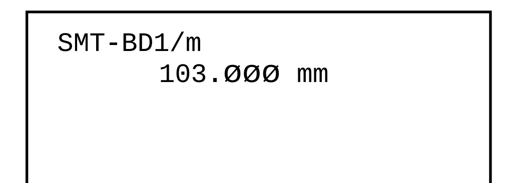
#### 1.2.1 - MENU PRINCIPAL

```
1     Display position
2     Modify sequence
3     Run sequence
4     Move_
```

Dans le menu principal, il est possible, avec les touches 1, 2, 3 ou 4 :

1 - d'afficher la position du moteur et l'utilisateur peut faire bouger le moteur (jog+ ou Jog-) à l'aide des touches de flèches.
2 - de modifier une séquence donnée :
Modification de la position d'une séquence donnée : l'utilisateur entre le numéro de la séquence et sa position nouvellement programmée.
Modification de la vitesse d'une séquence donnée : l'utilisateur entre le numéro de la séquence et sa vitesse nouvellement programmée.
3 - de lancer une séquence : l'utilisateur entre le numéro de la séquence à exécuter.
4 - de faire un déplacement jusqu'à une position : l'utilisateur entre la position et le moteur se déplace jusqu'à cette position.

1.2.2 - POSITION D'AFFICHAGE




Les touches flèches [←] [→] [↓] [↑] permettent de déplacer le moteur (Jog+ ou Jog-), lorsque les signaux ENABLE et RUN sont activés.

La touche [RETURN] permet à l'utilisateur de retourner au menu principal

Dans cet écran, l'utilisateur peut arrêter le moteur (s'il est en train de tourner) en appuyant sur la touche [0]

```
STOP?_
```

L'utilisateur doit appuyer sur la touche [RETURN] pour confirmer l'arrêt du moteur ou sur toute autre touche pour annuler.

1.2.3 - MODIFICATION D'UNE SEQUENCE

Ce menu permet à l'utilisateur de modifier la position ou la vitesse d'une séquence donnée.

```
MODIFY SEQUENCE
1      POSITION
2      SPEED_
```

L'utilisateur entre d'abord le numéro de la séquence (cette séquence doit exister).

```
MODIFY POS
Sequence:_
Pos:
Pos:
```

La position précédente est affichée et l'utilisateur peut entrer une nouvelle position ou annuler en appuyant sur la touche ENTREE.

```
MODIFY POS
Sequence: 1
Pos: 45.ØØØ
Pos:_
```




L'utilisateur peut modifier de la même manière la vitesse d'une séquence donnée :

```
MODIFY SPEED
Sequence: 1
Pos: 1ØØØ
Speed:_
```

1.2.4 - EXECUTER UNE SEQUENCE

Lorsque - le positionneur n'exécute aucune séquence,
- les signaux ENABLE et RUN sont activés,

l'utilisateur peut entrer le numéro d'une séquence à exécuter :

```
RUN SEQUENCE
Sequence:_
```

1.2.5 - MOUVEMENT

Lorsque - le positionneur n'exécute aucune séquence,
- les signaux ENABLE et RUN sont activés,

L'utilisateur peut entrer une position à atteindre :

```
MOVEMENT
POS:_
```

## 2 - LISTE DES INSTRUCTIONS SMT-BD1/m

### 2.1 - DESCRIPTION GENERALE

Les spécifications de la liaison série du variateur SMT-BD1/m sont les suivantes :
- 8 bits de données, 1 bit stop, pas de parité,
- 19200 baud.

Les paramètres peuvent être envoyés vers le variateur par un terminal ASCII utilisant la liste des instructions décrites dans ce manuel. Chaque instruction est codée sous forme de 2 caractères ASCII avec ou sans paramètre.

Chaque instruction, qui peut être suivie par un ou deux paramètres envoyés vers le variateur, doit se terminer par un caractère "retour chariot" (code ASCII 13). Les paramètres doivent être séparés par un "," (code ASCII 44).

Tous ces caractères, à l'exception du "retour chariot", seront renvoyés par le variateur (écho).

La réponse du variateur débute par un caractère de séparation ":" (code ASCII 58) éventuellement suivi d'une valeur. Le variateur renvoie ensuite un "retour chariot", un "line feed" (code ASCII 10) et ">" (code ASCII 62).

Ces instructions permettent de modifier ou de lire la valeur d'une variable. S'il existe un paramètre, la variable correspondante à l'instruction prendra cette valeur. Sinon, le variateur renvoie la valeur actuelle de la variable.



Remarques :
- Si le variateur ne connaît pas l'instruction, il renvoie "?" au lieu de ":".
- Certaines instructions ne sont valides qu'avec le variateur verrouilllé.

- Si le paramètre entré est hors de la plage de variable correspondante ou si la condition restrictive (variateur verrouillé) n'est pas remplie, le paramètre ne sera pas pris en compte (le variateur garde alors la valeur de variable précédente).

- Le variateur fonctionne habituellement en hexadécimal. Le switch SW2.1 (le switch SW2 se trouve à proximité du connecteur X4) permet de commuter sur le mode décimal à la mise sous tension.
SW2.1 = OFF mode hexadécimal,
SW2.1 = ON mode décimal.
Le logiciel Visual Drive Setup modifie toujours le variateur en mode hexadécimal, indépendamment de l'état de SW2.1. Il est nécessaire de quitter correctement Visual Drive Setup pour configurer le variateur en mode par défaut (hexadécimal ou décimal).

Exemples de dialogue :
L'utilisateur envoie l'instruction NP (nombre de paires de pôles du moteur) :
**NP4**
et un caractère "retour chariot" pour terminer l'instruction.
Le variateur répond alors par :
**NP4:**
**>**
"NP4" est l'écho des caractères envoyés. ":" indique que l'instruction a été décodée. La valeur 4 est sauvegardée dans la variable correspondant au nombre de paires de pôles moteur. Après le caractère "retour chariot", le variateur envoie également le caractère ">" pour indiquer qu'il est prêt à recevoir une nouvelle instruction.

Si l'utilisateur envoie l'instruction :
**NP**

le variateur répond par :
**NP:4**
**>**

Comme il n'y a pas de paramètre dans l'instruction, le variateur renvoie le nombre effectif de paires de pôles.

## 2.2 - LISTE DES INSTRUCTIONS

Toutes les instructions décrites ci-dessous sont spécifiques au positionneur SMT-BD1/m. D'autres instructions standards sont décrites dans le manuel standard "Parameter setting instructions" du variateur standard SMT-BD1.

Les instructions UP, US, UA et UD sont disponibles et sauvegardent la position, la vitesse, l'accélération et la décélération en mémoire EEPROM

**Modifier la position d'une séquence**

| | |
|---|---|
| Instruction | UP |
| Paramètres | 1er paramètre : numéro d'une séquence.<br>2e paramètre : valeur de position.<br>S'il n'y a pas de deuxième paramètre, le variateur revient à la valeur de position actuelle de la séquence (1er paramètre). |
| Conditions | Cette instruction ne peut être envoyée que si aucune séquence n'est exécutée.<br>Cette séquence doit exister. |
| Unité | L'unité de la valeur de position est définie par "résolution position" et "nombre de décimales", définis dans le logiciel BD1m. La valeur doit être envoyée sans point décimal.<br>Exemple : résolution de position : 5000<br>nombre de décimales : 3<br>unité : mm<br>Si l'utilisateur veut définir une valeur de 100 mm à la séquence 3, l'instruction sera la suivante :<br>UP3, 100000 (en mode décimal). |



**Modifier la vitesse d'une séquence**

| | |
|---|---|
| Instruction | US |
| Paramètres | 1er paramètre : numéro de séquence.<br>2e paramètre : vitesse<br>S'il n'y a pas de 2e paramètre, le variateur renvoie la vitesse actuelle de la séquence (1er paramètre). |
| Conditions | Cette instruction ne peut être envoyée que si aucune séquence n'est exécutée.<br>Cette séquence doit exister.<br>La vitesse minimale est de 20 tr/min. |
| Unité | tr/min. |

**Modifier l'accélération d'une séquence**

| | |
|---|---|
| Instruction | UA |
| Paramètres | 1er paramètre : numéro de séquence.<br>2e paramètre : temps d'accélération.<br>S'il n'y a pas de 2e paramètre, le variateur renvoie le temps d'accélération actuel de la séquence (1er paramètre). |
| Conditions | Cette instruction ne peut être envoyée que si aucune séquence n'est exécutée.<br>Cette séquence doit exister. |
| Unité | Secondes |
| Plage | 16 s - 16000 s |
| Remarque | Voir notice SMT-BD1/m pour la signification de "temps d'accélération". |

**Modifier la décélération d'une séquence**

| | |
|---|---|
| Instruction | UD |
| Paramètres | 1er paramètre : numéro de séquence.<br>2e paramètre : temps de décélération.<br>S'il n'y a pas de 2e paramètre, le variateur renvoie le temps de décélération actuel de la séquence (1er paramètre). |
| Conditions | Cette instruction ne peut être envoyée que si aucune séquence n'est exécutée.<br>Cette séquence doit exister. |
| Unité | secondes |
| Plage | 16 s - 16000 s |
| Remarque | Voir notice SMT-BD1/m pour la signification de "temps de décélération". |

**Exécution d'une sequence**

| | |
|---|---|
| Instruction | GO |
| Paramètres | 1er paramètre : numéro de séquence |
| Conditions | Cette instruction ne peut être envoyée que si aucune séquence n'est exécutée.<br>Les signaux "Enable" et "Run" sont activés.<br>Les entrées "Wait" et "Stop" sont désactivées.<br>La séquence doit exister. |
| Remarque | Cette instruction exécute une séquence (avec un paramètre comme numéro de séquence) indépendamment de l'état des entrées logiques. |

**Retour position**

| | |
|---|---|
| Instruction | PF |
| Paramètres | aucun |
| Conditions | Lecture seule |
| Remarque | Cette instruction lit la position du moteur |
| Unité | *Voir « Modifier la position d'une séquence »* |



**Etat des Entrées/Sorties**

| | |
|---|---|
| Instruction | IO |
| Paramètres | Aucun |
| Conditions | Lecture seule |
| Remarques | Cette instruction lit l'état des entrées et sorties logiques |

| bit | signification |
|---|---|
| 0 | START |
| 1 | STOP |
| 2 | WAIT |
| 3 | TEACH |
| 4 | JOG+ |
| 5 | JOG- |
| 8 | SEQ |
| 9 | POS |
| 10 | SPEED |
| 11 | OK |
| 16 | IN1 |
| 17 | IN2 |
| 18 | IN3 |
| 19 | IN4 |
| 20 | IN5 |
| 21 | IN6 |
| 22 | IN7 |
| 23 | IN8 |
| 24 | OUT1 |
| 25 | OUT2 |
| 26 | OUT3 |
| 27 | OUT4 |
| 28 | OUT5 |
| 29 | OUT6 |
| 30 | OUT7 |
| 31 | OUT8 |

- Le bit SEQ indique que le positionneur est en train d'exécuter une séquence.
- Une séquence peut être exécutée lorsque le bit OK est défini que le bit STOP remis à zéro, et lorsque la protection de la première séquence est désactivée.

**Mouvement absolu**

| | |
|---|---|
| Instruction | MP |
| Paramètres | Position absolue |
| Conditions | Signaux "Enable" et "Run" activés. |
| Remarque | |
| Unité | *Voir « Modifier la position d'une séquence »* |

**Vitesse (mouvement absolu)**

| | |
|---|---|
| Instruction | DS<br>Définit la vitesse pour le mouvement absolu (MP) |
| Paramètres | Vitesse |
| Conditions | |
| Remarque | Ce paramètre est sauvegardé dans la mémoire du positionneur. |
| Unité | tr/min |

**Accélération (mouvement absolu)**

| | |
|---|---|
| Instruction | DA<br>Définit l'accélération pour le mouvement absolu (MP) |
| Paramètres | Temps d'accélération |
| Conditions | |
| Remarque | Voir notice SMT-BD1/m pour la signification de "temps d'accélération".<br>Ce paramètre est sauvegardé dans la mémoire du positionneur. |
| Unité | ms |



**Décélération (mouvement absolu)**

| | |
|---|---|
| Instruction | DD<br>Définit la décélération pour le mouvement absolu (MP) |
| Paramètres | Temps de décélératon |
| Conditions | |
| Remarque | Voir notice SMT-BD1/m pour la signification de "temps de décélération".<br>Ce paramètre est sauvegardé dans la mémoire du positionneur. |
| Unité | ms |

**Stop**

| | |
|---|---|
| Instruction | SOFF |
| Paramètres | |
| Conditions | |
| Remarque | Arrête tous les mouvements, à l'exception de Jog. |
| Unité | |

## LECTURE DES ENTRÉES LOGIQUES

Le caractère ASCII VI permet de lire les informations suivantes :

| *Bit* | *Signification* |
|---|---|
| 0 | Fin de course + software |
| 1 | Fin de course - software |
| 4 | Fin de course + hardware |
| 5 | Fin de course - hardware |
| 6 | Index |
| 8 | ENABLE |




## 3 - PLANS DES ADAPTATIONS HARDWARE

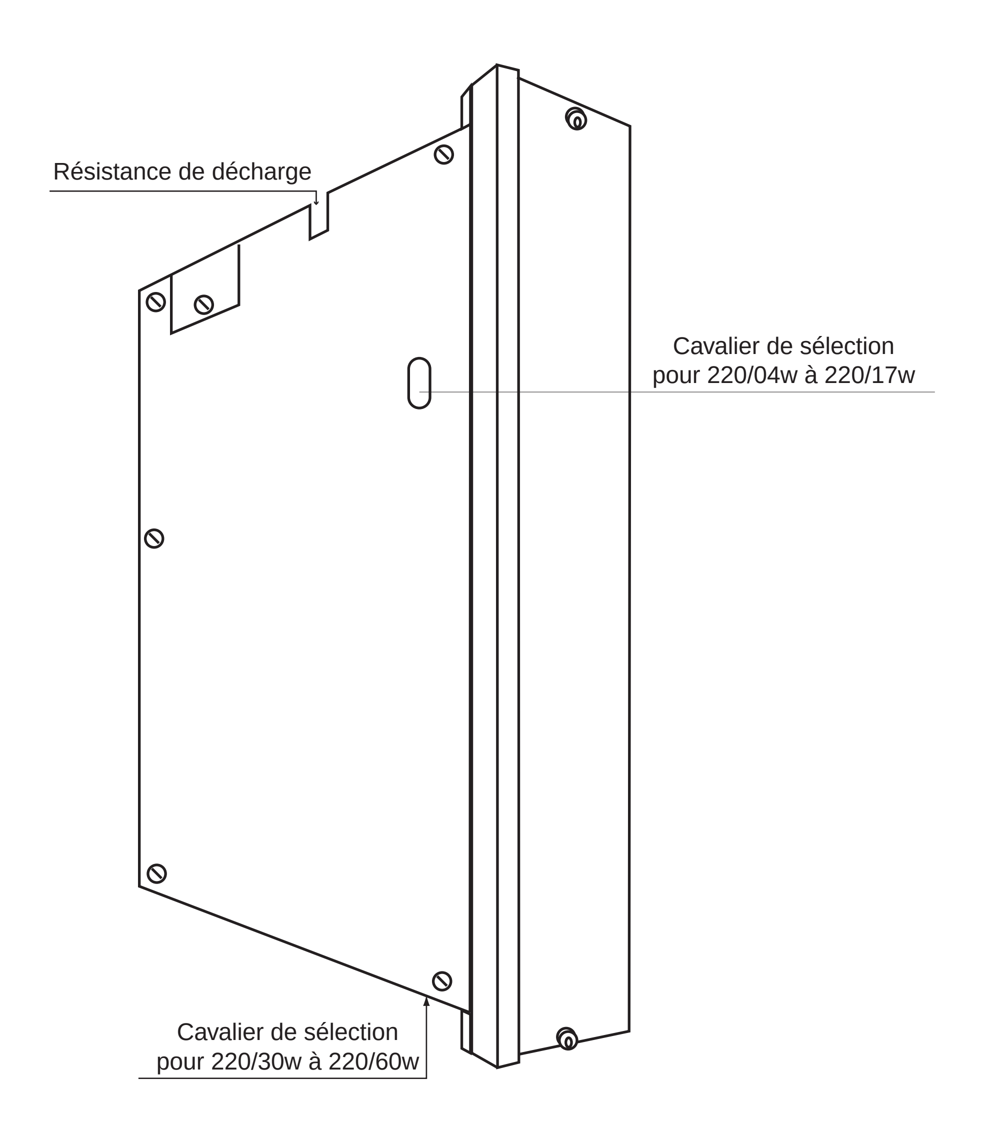
Current loops (power board)
B3 B2 B1
**X3** **X4** **X2** **X5** **X1**
SW2
1 2 3 4
ON
Serial link RS232
Bridge B or C
B
C
U59
RES
Serial link RS485
Resolver transformation ratio
LOGIC BOARD
Firmware memory
U2
Amplifier address switches
Parameters & program memory
U18
Power fuse (power board)
SW1
1 2 3 4
ON
01640
F1
Logic+
Logic-
M N O P
L K J
F E G
Motor CTN
Motor CTP
"Undervolt." fault inhibition
PR8
Logic fuse (power board)
F2
PR3

**Pour calibres 4 A à 100 A**

**AVERTISSEMENT !**
**Pour les versions d'appareils avec calibres de courant 70 A et 100 A en 220 V et numéros de série antérieurs à 260600, consulter INFRANOR.**




**SELECTION DU SYSTEME DE DECHARGE POUR SMT-BD1/m-220/04w à 220/60w**



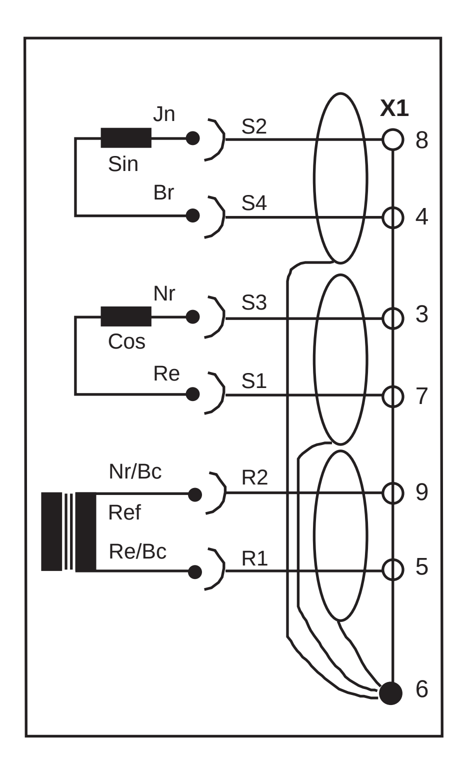

Monoaxe SMT-BM20 A : cavalier de sélection fermé.
Rack BF : cavalier de sélection ouvert.

**REMARQUE**
La sélection du système de décharge n’est possible que pour les variateurs avec la référence « **w** ».




## 4 - ADAPTATION A DIFFERENTS RESOLVEURS

Pour l'utilisation **de résolveurs** autres que les résolveurs qui équipent les moteurs MAVILOR dans leur présentation standard, se reporter au schéma de **câblage** ci-dessous pour la prise X1 ainsi qu'au schéma de câblage du fabricant :




Pour l'utilisation de **résolveurs** de **rapports de transformation** différents de 0,5, il est nécessaire d'adapter l'amplitude des signaux Cos et Sin par les composants référencés "**P-RES**" suivant le tableau ci-dessous.

| | P-RES | | | |
|---|---|---|---|---|
| Rapport de transformation | 0,3 | 0,45 | 0,5 | 1 |
| A - B - C - D (tolérance < 1 %) | 21 K | 14,3 K | 12,7 K | 6,34 K |

Il est parfois nécessaire, pour certains résolveurs, d'adapter, par la capacité référencée "C60", le déphasage entre la Référence et les retours Cos et Sin.Cet ajustement est sous la responsabilité des services INFRANOR.

REMARQUE
Pour l'utilisation de résolveurs avec un nombre de paires de pôles N supérieur à 1, toutes les valeurs de vitesse visualisées dans le variateur sont égales à N fois la vitesse de rotation du moteur.



# 5 - ADAPTATION AU MOTEUR

## 5.1 – CONFIGURATION DU CAPTEUR DE TEMPÉRATURE MOTEUR

Sélectionner le pont MN ou OP en fonction du type de capteur de température du moteur (PTC ou NTC).

### 5.1.1 – CAPTEUR DE TEMPÉRATURE PTC

Pour les moteurs équipés d'une sonde de température PTC (déclenchement sur impédance haute), la configuration du variateur est la suivante : pont MN fermé et pont OP ouvert. Le seuil de déclenchement pour la sonde de température PTC est ajusté au moyen des composants PSTH : PSTH-D = 14,3 kOhm ; PSTH-B = 28 kOhm ; PSTH-A = 3 x RPTC (120°C) en kOhm. RPTC (120°C) = valeur ohmique de la résistance du capteur de température à 120°C. L'ajustement par défaut est RPTC (120°C) # 3 kOhm avec PSTH-A = 10 kOhm.

### 5.1.2 – CAPTEUR DE TEMPÉRATURE NTC

Pour les moteurs équipés d'une sonde de température NTC (déclenchement sur impédance basse), la configuration du variateur est la suivante : pont OP fermé et pont MN ouvert. Le seuil de déclenchement pour la sonde de température NTC est ajusté au moyen des composants PSTH : PSTH-D = 14,3 kOhm ; PSTH-B = 28 kOhm ; PSTH-A = 3 x RNTC (120°C) en kOhm. RNTC (120°C) = valeur ohmique de la résistance du capteur de température à 120°C. L'ajustement par défaut est RNTC (120°C) # 3 kOhm avec PSTH-A = 10 kOhm.

## 5.2 – BOUCLES DE COURANT

### 5.2.1 – RÉGLAGES DES BOUCLES DE COURANT POUR LES VARIATEURS EN VERSION 400 VAC

Sélectionner les ponts de boucles de courant correspondant aux spécifications du moteur et du variateur (position B1, B2 ou B3).

Pour la version 400 VAC de la gamme BL de moteurs MAVILOR, le réglage des boucles de courant est effectué selon le tableau ci-après :

| VARIATEUR / MOTEUR | 15 A | 30 A | 45 A | 60 A | 100 A |
|---|---|---|---|---|---|
| BL 113 | B2 | | | | |
| BL 114 | B2 | | | | |
| BL 115 | B2 | B1 | | | |
| BL 141 | B1 | B1 | | | |
| BL 142 | B2 | B1 | | | |
| BL 143 | B1 | B1 | B1 | | |
| BL 144 | B1 | B1 | B1 | | |
| BL 191 | | | B3 | B3 | B2 |
| BL 192 | | | B3 | B3 | B2 |

Pour d'autres types de moteur, les boucles de courant sont ajustées en fonction du **calibre de courant du variateur** et de **l'inductance entre les bornes du moteur** de la manière suivante :

VARIATEURS DE CALIBRE 15 A ET 30 A
- Calcul de **G = 0,8 x Calibre courant variateur (A) x Inductance entre phases (mH).**
- Si **G < 60**, alors ponts boucles de courant (x3) en position **B3**.
- Si **60 < G < 100**, alors ponts boucles de courant (x3) en position **B2**.
- Si **G > 100**, alors ponts boucles de courant (x3) en position **B1**.

VARIATEURS DE CALIBRE 45 A, 60 A et 100 A
- Calcul de **G = 0,8 x Calibre courant variateur (A) x Inductance entre phases (mH).**
- Si **G < 100**, alors ponts boucles de courant (x3) en position **B3**.
- Si **100 < G < 250**, alors ponts boucles de courant (x3) en position **B2**.
- Si **G > 250**, alors ponts boucles de courant (x3) en position **B1**.

5.2.2 – RÉGLAGES DES BOUCLES DE COURANT POUR LES VARIATEURS EN VERSION 220 VAC

Sélectionner les ponts de boucles de courant correspondant aux spécifications du moteur et du variateur (position B1, B2 ou B3).
Pour les gammes BL et MA de moteurs MAVILOR, le réglage des boucles de courant est effectué selon le tableau ci-après :

| **VARIATEUR** / **MOTEUR** | 4 A | 8 A | 12 A | 17 A | 30 A | 45 A | 60 A | 70 A | 100 A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MA 3 | | B1 | | | | | | | |
| MA 6 | | B1 | B1 | | | | | | |
| MA 10 | | B2 | B1 | B1 | B1 | | | | |
| MA 20 | | B2 | B1 | B1 | B1 | B1 | B1 | | |
| MA 30 | | | | B2 | B2 | B2 | B1 | B1 | |
| MA 45 | | | | | B2 | B2 | B1 | B1 | B1 |
| MA 55 | | | | | | B2 | B2 | B2 | B1 |
| BL 55-3 | B1 | | | | | | | | |
| BL 55-5 | B1 | | | | | | | | |
| BL 71 | | B2 | | | | | | | |
| BL 72 | | B2 | B1 | B1 | | | | | |
| BL 73 | | B2 | B1 | B1 | | | | | |
| BL 74 | | B2 | B1 | B1 | | | | | |
| BL 111 | | B1 | B1 | | | | | | |
| BL 112 | | B2 | B2 | B1 | B2 | | | | |
| BL 113 | | B3 | B3 | B2 | B2 | B2 | | | |
| BL 114 | | | | B3 | B3 | B2 | B2 | | |
| BL 115 | | | | B3 | B3 | B2 | B2 | B2 | |
| BL 141 | | | | B2 | B2 | B2 | B1 | B1 | |
| BL 142 | | | | B3 | B3 | B2 | B2 | B1 | |
| BL 143 | | | | B3 | B2 | B2 | B1 | B1 | B1 |
| BL 144 | | | | B2 | B2 | B2 | B1 | B1 | B1 |

Pour d'autres types de moteur, les boucles de courant sont ajustées en fonction du **calibre de courant du variateur** et de **l'inductance entre les bornes du moteur** de la manière suivante :

VARIATEURS DE CALIBRE 4 A, 8 A, 12 A ET 17 A

- Calcul de **G = 1,4 x Calibre courant (A) x Inductance entre phases (mH).**
- Si **G < 60**, alors ponts boucles de courant (x3) en position **B3**.
- Si **60 < G < 100**, alors ponts boucles de courant (x3) en position **B2**.
- Si **G > 100**, alors ponts boucles de courant (x3) en position **B1**.

VARIATEURS DE CALIBRE 30 A, 45 A, 60 A, 70 A ET 100 A

- Calcul de **G = 1,4 x Calibre courant (A) x Inductance entre phases (mH).**
- Si **G < 100**, alors ponts boucles de courant (x3) en position **B3**.
- Si **100 < G < 250**, alors ponts boucles de courant (x3) en position **B2**.
- Si **G > 250**, alors ponts boucles de courant (x3) en position **B1**.



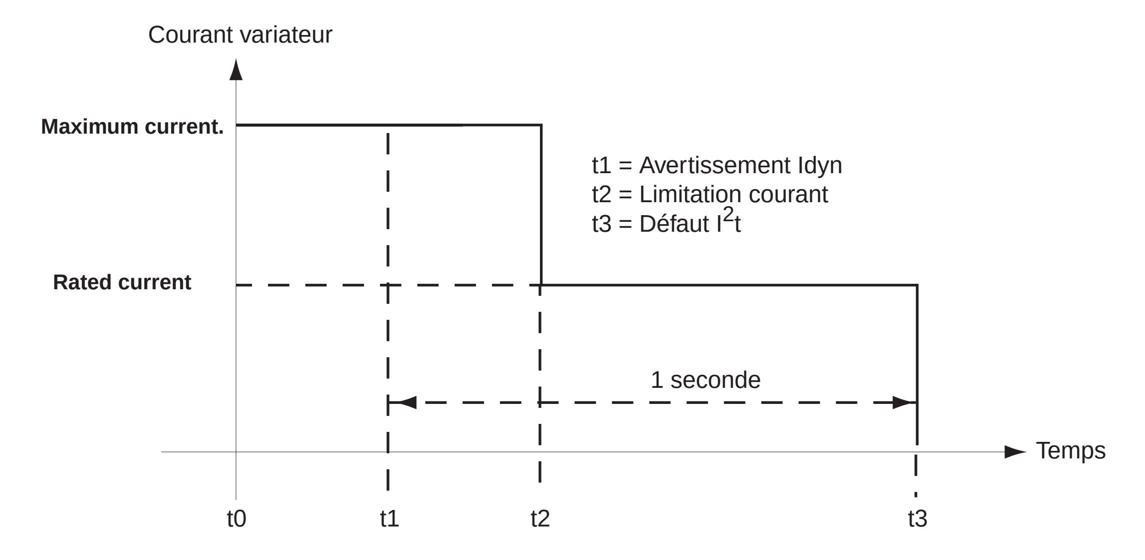
### 5.3 - PROTECTION $I^2T$

Fonctionnement de la limitation de courant en mode **Fusing**

Lorsque le courant efficace délivré par le variateur ($I^2t$) atteint 85 % du courant nominal (**Rated current**), la sortie Avertissement Idyn est activée et le défaut $I^2t$ clignote sur la face avant du variateur. Si le courant efficace ($I^2t$) n'est pas descendu en dessous de 85% du courant nominal (**Rated current**) avant 1 seconde, le défaut $I^2t$ est déclenché et le variateur est désactivé (dans le contraire, l'avertissement Idyn et le clignotement défaut $I^2t$ sont annulés).

Lorsque le courant efficace délivré par le variateur ($I^2t$) atteint la valeur du courant nominal (**Rated current**) la protection $I^2t$ limite le courant délivré par le variateur à cette valeur.

Le diagramme de limitation du courant délivré par le variateur dans un cas extrême (surcharge du moteur ou axe bloqué) est représenté sur la figure ci-après.




La durée du courant maximal, avant activation de la sortie avertissement Idyn dépend de la valeur des paramètres **Rated current** et **Maximum current**. Elle est calculée de la manière suivante : :

T dyn (seconde) = t1 - t0 = 3.3 x [ **Rated current (%) / Maximum current (%)** ]$^2$

La durée du courant maximal, avant limitation au courant nominal, dépend également de la valeur des paramètres **Rated current** et **Maximum current**. Elle est calculée de la manière suivante :

T max (seconde) = t2 - t0 = 4 x [ **Rated current (%) / Maximum current (%)** ]$^2$

REMARQUE 1
Les formules ci-dessus restent valables tant que le rapport **Maximum current / Rated current** est supérieur à 3/2. Lorsque le **rapport Maximum current / Rated current** se rapproche de 1, les valeurs de Tdyn et de Tmax données par le modèle de calcul précédent sont très inférieures aux valeurs réelles. Par exemple, lorsque le rapport **Maximum current / Rated current** = 1.2, Tdyn = 3.4 secondes et Tmax = 4.4 secondes. Lorsque le rapport **Maximum current / rated current** est égal à 1, la protection $I^2t$ ne verrouille plus le variateur mais limite simplement le courant à la valeur de courant nominal (paramètre **Rated current**).

REMARQUE 2
Le signal $I^2t$ du variateur peut être visualisé sur l'oscilloscope digital en sélectionnant le signal **« $I^2t$ »** du menu **« Channel ».** Les valeurs de seuil du signal $I^2t$, pour le mode de protection décrit ci-dessus, sont calculées de la manière suivante :

Seuil d'activation du signal Idyn (%) = [**Rated current (%)**]$^2$ / 70
Seuil de limitation du courant (%) = [**Rated current (%)**]$^2$ / 50




La valeur correspondante de courant efficace du variateur peut être calculée au moyen de la formule suivante :

Courant efficace variateur (%) = [**$I^2$t signal value (%)** x 50]$^{1/2}$



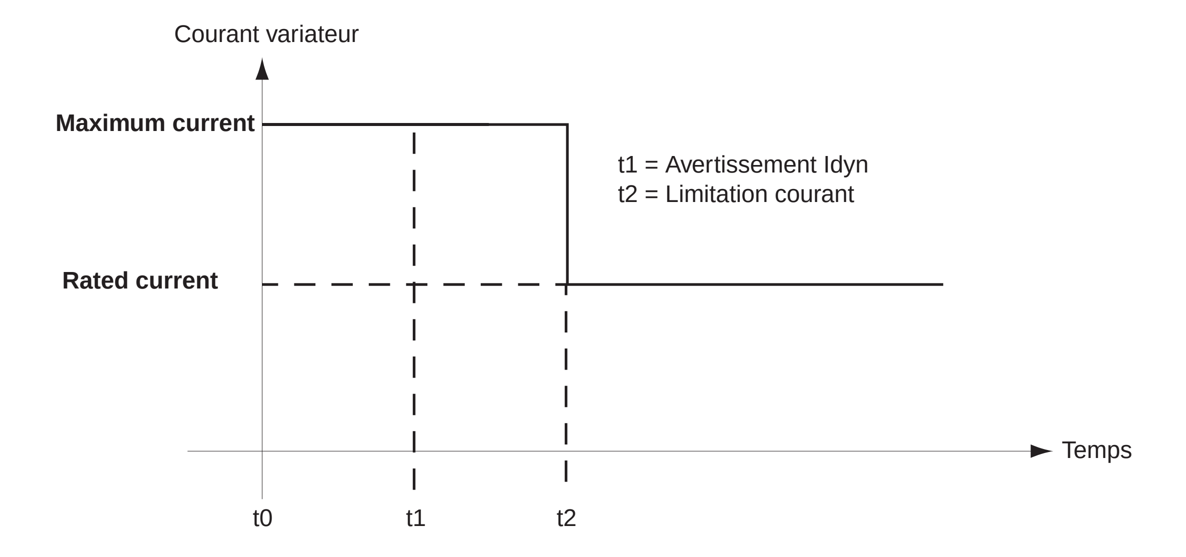
En mode **Fusing**, la valeur de courant nominal (**Rated current**) du variateur doit être ajustée de manière à être inférieure ou égale au courant nominal autorisé par l'appareil **(cf chapitre 2, § 1).**

Fonctionnement de la limitation de courant en mode **Limiting**

Lorsque le courant efficace délivré par le variateur ($I^2$t) atteint 85 % du courant nominal **(Rated current)**, la sortie Avertissement Idyn est activée et le défaut $I^2$t clignote sur la face avant du variateur. Lorsque le courant efficace ($I^2$t) descend en dessous de 85% du courant nominal **(Rated current),** l'avertissement Idyn et le clignotement défaut $I^2$t sont tous deux annulés.

Lorsque le courant efficace délivré par le variateur ($I^2$t) atteint la valeur du courant nominal **(Rated current),** la protection $I^2$t limite le courant délivré par le variateur à cette valeur.

Le diagramme de limitation du courant délivré par le variateur dans un cas extrême (surcharge du moteur ou axe bloqué) est représenté sur la figure ci-dessous.




La durée du courant maximal avant activation de la sortie avertissement Idyn (t1-t0) et avant limitation au courant nominal (t2-t0) est calculée de la même manière que dans le cas précédent (en mode **Fusing**).

Les valeurs de seuil du signal $I^2$t ainsi que la valeur de courant efficace du variateur sur l'oscilloscope digital sont également calculées de la même manière que dans le cas du mode **« Fusing ».**



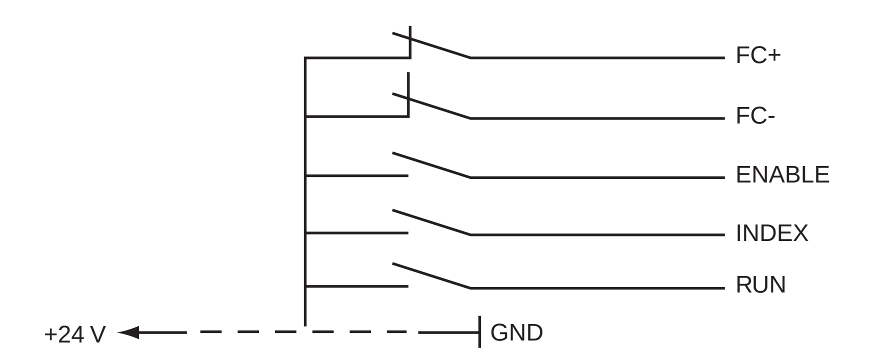
En mode Limiting, la valeur de courant nominal (Rated current) du variateur doit être ajustée de manière à être inférieure ou égale au courant permanent autorisé par l'appareil (cf. chapitre 2,§ 1).




# 6 - ADAPTATION A LA LOGIQUE DE COMMANDE

## 6.1 - ENTREES EN LOGIQUE POSITIVE OU NEGATIVE

Les entrées logiques FC +, FC -, ENABLE, RUN, INDEX de la prise de commande X4 peuvent être configurées en logique positive (commande par +24 V) ou en logique négative (commande par 0 V) comme représenté sur le schéma ci-dessous :




LOGIQUE POSITIVE : Ponts E-F-G fermés.

Tolérance : actif, niveau 5 < V < 30 V.
Impédance d'entrée : 4,7 KΩ.
Temps de réponse : 500 µs.

LOGIQUE NEGATIVE : Ponts E-F-G ouverts.

Tolérance : inactif, en l'air ou niveau 5 < V < 30 V.
Impédance d'entrée : 4,7 KΩ.
Temps de réponse : 500 µs.

Remarque : Les entrées FC +, FC -, ENABLE, RUN, INDEX de la prise X4 sont toutes en logique positive, ou toutes en logique négative.

## 6.2 - EMPLOI DES SORTIES « VAR PRET » ET « PU OK »

Lorsqu'un défaut variateur est déclenché, la sortie **VAR PRET** est immédiatement désactivée (contact ouvert). Après élimination de l'origine du défaut, le variateur peut être remis à zéro par les broches 12 et 13 du connecteur X4.

Lorsque l'on désire maintenir la carte logique du variateur sous tension lorsqu'un défaut mémorisé est déclenché sur le variateur et que l'alimentation puissance est coupée, il faut avoir une alimentation auxiliaire de la carte logique qui soit indépendante de l'alimentation puissance. Dans ce cas, les ponts JK et KL de la carte logique permettent de désactiver ou d'activer le défaut UNDERVOLT. lorsque le variateur est sous tension.

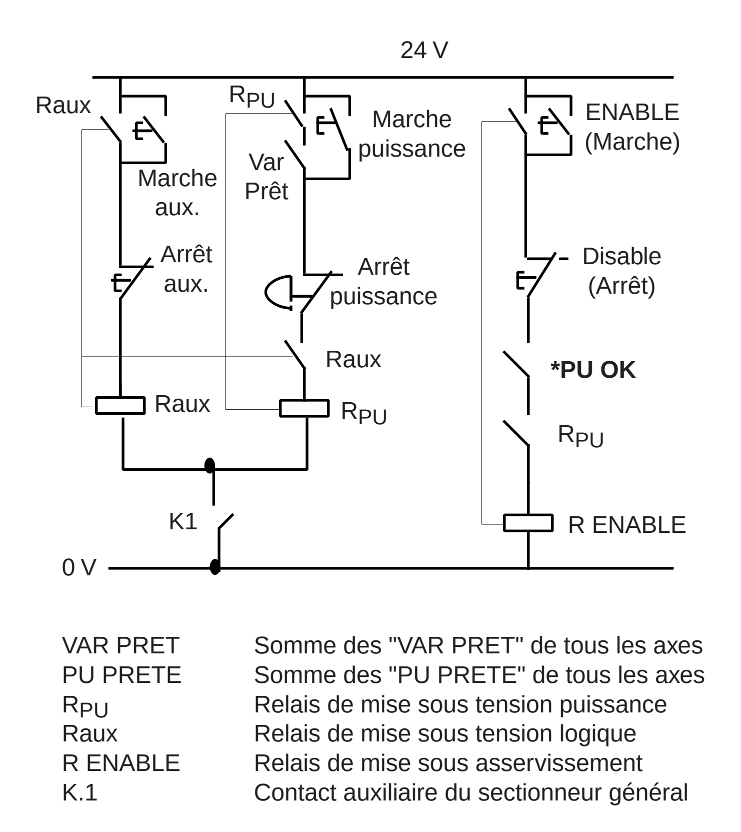
Configuration avec le pont **JK** fermé et le pont **KL** ouvert :
Lors de la mise sous tension de l'alimentation auxiliaire avant la mise sous tension de l'alimentation de puissance, le défaut **UNDERVOLT**. est présent et peut masquer un défaut de priorité inférieure. Les sorties "**VAR PRET**" et "**PU OK**" sont toutes deux inactives (contact ouvert) jusqu'à la mise sous tension de l'alimentation de puissance.

Configuration avec le pont **JK** ouvert et le pont **KL** fermé :
Lors de la mise sous tension de l'alimentation auxiliaire avant la mise sous tension de l'alimentation de puissance, le défaut **UNDERVOLT**. est désactivé. La sortie "**VAR PRET**" est alors active et la sortie "**PU OK**" reste inactive (contact ouvert) jusqu'à la mise sous tension de l'alimentation de puissance.




REMARQUE

La sortie **PU OK** n'est disponible que sur le rack BF (voir manuels RACK BF ou RACK BF/400). Si le signal **PU OK** n'est pas utilisé, réaliser le pont **JK** sur le variateur afin que le signal **VAR PRET** tienne compte de l'état de la puissance.




| | |
|---|---|
| VAR PRET | Somme des "VAR PRET" de tous les axes |
| PU PRETE | Somme des "PU PRETE" de tous les axes |
| $R_{PU}$ | Relais de mise sous tension puissance |
| Raux | Relais de mise sous tension logique |
| R ENABLE | Relais de mise sous asservissement |
| K.1 | Contact auxiliaire du sectionneur général |

**ATTENTION !**
***PU OK** : Seulement disponible sur X5 fond de rack.
Si l'on n'utilise pas le signal PU OK, faire le pont JK sur le variateur pour que Var Prêt tienne compte de l'état de la puissance.

## 7 - LIAISON SERIE

En standard, la liaison série est une liaison RS-232, avec le **pont B fermé**. En option, le variateur peut être livré avec une liaison série RS-422, c'est-à-dire avec le **pont C fermé.**

## 8 - DESIGNATION COMMERCIALE

